UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA

FACULTAD DE OBSTETRICIA Y PUERICULTURA

CURSO DE ANATOMIA I

DOCENTE

DR CESAR AUGUSTO NUÑEZ BERNAL

2025

TEXTO DE ANATOMÍA GENERAL

Generalidades Esqueleto Músculos

Tórax corazón pulmones

Sistema nervioso central

Aparato reproductor y embarazo

Digestivo renal

Título: TEXTO DE ANATOMÍA GENERAL

Autor: **Cesar Nuñez Bernal**

Editor:
Cesar Nuñez Bernal
Recoleta 215 – Yanahuara - Arequipa

1a. edición – agosto 2025

Depósito Legal N° 2025-08995

2017

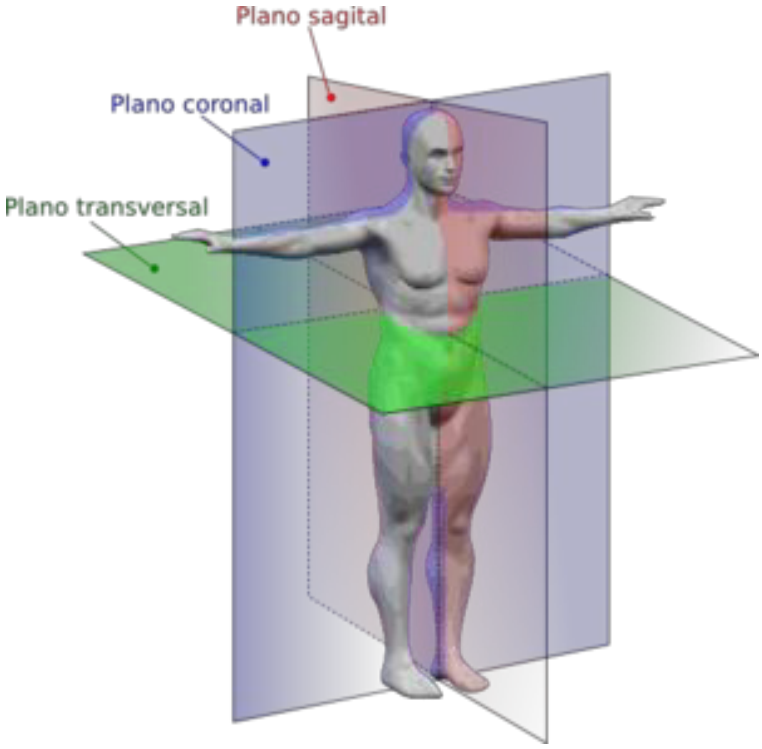
INTRODUCCIÓN

"El curso de Anatomía Humana es fundamental para la formación y el perfil profesional de los alumnos de obstetricia y puericultura, El tórax y abdomen son dos regiones fundamentales del cuerpo humano que albergan órganos vitales para la supervivencia. El sistema nervioso central, el tórax contiene el corazón y los pulmones, responsables de la circulación sanguínea y la respiración, mientras que el abdomen alberga órganos digestivos, como el estómago, intestino delgado y grueso, hígado y páncreas, que desempeñan un papel crucial en la digestión y absorción de nutrientes. En esta sección, exploraremos así mismo los órganos sexuales como órganos reproductivos y aparato renal anatomía general del tórax, abdomen pelvis y periné, incluyendo la estructura ósea, muscular y visceral, para comprender mejor la organización y función de estas regiones."

EL AUTOR

I TERMINOLOGIA ANATOMICA:

Posición anatómica Es cuando el cuerpo humano está en posición vertical (bipedestación, ósea en los dos pies), con la cabeza y los ojos dirigidos hacia delante, los miembros superiores y las palmas mirando al frente y los miembros inferiores juntos y apoyados en las plantas de los pies.



Planos anatómicos: Los planos anatómicos son planos imaginarios que pasan por el cuerpo en posición anatómica.

- Plano sagital: es un plano vertical que pasa longitudinalmente por el cuerpo dividiéndolo en dos mitades iguales derecha e izquierda.
- Planos parasagitales: son los planos verticales que pasan paralelos al plano medio o sagital.
- Planos frontales o coronales: son planos verticales imaginarios que pasan perpendicular al plano medio dividiendo el cuerpo en dos partes anterior o ventral y posterior o dorsal.
- Planos transversales: son planos horizontales que pasan por el cuerpo perpendicular a los planos sagital y coronal, dividiéndolo en dos partes: superior o craneal e inferior o caudal.

Términos anatómicos de relación o que indican posición

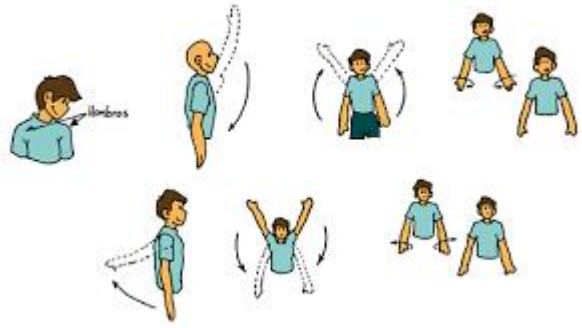
Se utilizan para describir la relación entre las distintas partes del cuerpo en posición anatómica

- Anterior (ventral): que se aproxima a la cara ventral del cuerpo. ej.: el ombligo se encuentra en la cara anterior del abdomen.
- Posterior (dorsal): que se aproxima al dorso. Ej. La región glútea se encuentra en la parte posterior del miembro inferior.

- Superior (cefálico o craneal): que se aproxima a la cabeza. Ej.: el hueso hioides es superior a la tráquea.
- Inferior (caudal): que se dirige a los pies o a la porción más baja del cuerpo. ej.: la vejiga es inferior a los riñones.
- Medial (interno): que se acerca al plano medial del cuerpo. Ej.: el dorso nasal es medial a los ojos.
- Lateral (externo): que se aleja de la línea media. Ej.: el primer dedo de la mano es lateral al quinto dedo.
- Proximal: que se aproxima al tronco o al lugar de origen de un vaso, nervio o conducto. ej.: el hombro es la parte más proximal del miembro superior.
- Distal: que se aleja del tronco o del sitio de origen de un vaso, nervio o conducto. ej.: la porción más distal del uréter se encuentra en la pelvis.
- Superficial: próximo a la superficie. ej.: el cuero cabelludo es superficial a la bóveda craneana.
- Profundo: que se aleja de la superficie .ej.: los huesos son profundos a los músculos y la piel.
- Interno: que está al interior de un órgano o cavidad. Ej. La mucosa está en la cara interna de la pared intestina.
- Externo: quiere decir que está hacia o en el exterior de un órgano o cavidad. ej.: la cara externa de la costilla se aproxima a la piel.

Términos de movimiento: Los movimientos se producen en las articulaciones con la acción conjunta de músculos, tendones, ligamentos y nervios. A continuación se describirán los diferentes términos de movimiento.

- Flexión: es la disminución del el ángulo entre dos segmentos corporales (huesos o partes del cuerpo) ej.: flexión del antebrazo sobre el brazo.
- Extensión: es el aumento del ángulo entre dos segmentos corporales. Ej. Extensión de la cabeza.
- Abducción: separación o alejamiento de la línea media. ej.: la planta del pie tiene un músculo abductor del grueso artejo.
- Aducción: acercar a la línea media. ej.: el músculo pectoral mayor aduce el brazo.
- Rotación: giro de una parte del cuerpo sobre su eje longitudinal. La rotación medial aproxima la cara anterior del miembro al plano medio; la rotación lateral aleja la cara anterior del plano medio.
- Circunducción: movimiento circular en el que se combinan los movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción de tal formas que la parte distal del miembro describe un círculo. ej.: la circunducción de la articulación coxofemoral.
- Pronación: es el movimiento del antebrazo y de la mano en el cual el radio rota medialmente alrededor de su eje longitudinal, de tal forma que la palma de la mano mira hacia atrás.
- Supinación: es el movimiento del antebrazo y de la mano cuando el radio rota lateralmente alrededor de su eje longitudinal, de tal forma que la palma de la mano mira hacia delante.
- Inversión: movimiento del pie en el que la planta mira hacia la línea media.
- Eversión: movimiento del pie que aleja la planta del plano medio.
- Protrusión: movimiento que proyecta un segmento corporal hacia delante. ej.: la protrusión de la mandíbula.
- Retrusión: movimiento que lleva un segmento corporal hacia atrás. ej.: retrusión mandibular.
- Diducción: abducción o separación de dos partes. Movimiento de lateralidad de la mandíbula.
- Oposición: movimiento que realiza el primer dedo de la mano llevándolo a colocar su cara ventral con la cara ventral o palmar del resto de la mano.



TEJIDO CONJUNTIVO

Es un tejido formado por células poco diferenciadas, es decir, poco transformadas y con abundante matriz extracelular (sustancia intercelular). Se encarga de unir o ligar entre si a los demás tejidos, brindando sostén y nutrición. Es el tejido que tiene más amplia distribución en nuestro organismo.
Los tejidos conectivos derivan del mesénquima, que es un tejido embrionario que deriva del mesodermo (hoja germinal media).

Clasificación:

Tejido conjuntivo propiamente dicho
-laxo
-Denso: modelado (regular) y no modelado (irregular
Tejido conjuntivo de propiedades especiales
-Adiposo
-Elástico
-Reticular
-hemocitopoyético (linfoide y mieloide)
-Mucoso
-Tejido cartilaginoso
-Tejido óseo.

El tejido conjuntivo presenta diversos tipos de células separadas por abundante materia itercelular sintetizadas por ellas.

Está conformado por:

1. Fibras conjuntivas (colágena, elástica y reticular).
2. Sustancia fundamental amorfa y
3. Plasma intersticial.

La mayor parte del agua extracelular está formando solución con macromoléculas de proteínas y glucosaminoglicanos.

Función: Sostén, relleno, defensa y nutrición.

Las cápsulas que revisten los órganos y la malla tridimensional interna que soporta sus células están constituidas por tejido conjuntivo. Así también los tendones, ligamentos y el tejido aerolar que llena los espacios entre los órganos.

El tejido óseo y cartilaginoso, son variedades del tejido conjuntivo. Contribuye a la defensa del organismo por poseer células fagocitarias y células productoras de anticuerpos.

Está íntimamente asociado con los vasos sanguíneos, está directamente involucrado en la nutrición. Tanto las sustancias nutritivas transportadas por la sangre como los productos de desecho del metabolismo que son conducidos a los órganos de eliminación atraviesan el conjuntivo que envuelve a los capilares.

Se origina del mesénquima, que es un tejido embrionario que posee células con prolongaciones sumergidas en abundante sustancia intercelular poco amorfa. Deriva del mesodermo y se propaga por el interior del embrión envolviendo los órganos en formación y penetrando en ellos.

FIBRAS: se distribuyen desigualmente en las variedades de tejido conjuntivo. Pueden existir más de un tipo de fibras en un mismo tejido. Las fibras predominantes son las responsables de ciertas propiedades del tejido.

Fibras colágena:

Cuando hierven en agua durante cierto tiempo se convierten en gelatina. Son las más frecuentes en los tejidos conjuntivos. Frescas son blancas dando este color al tejido en que predominan, como el blanco de los tendones.

Las microfibrillas, colágena tienen una estriación transversal típica, siendo fácilmente identificada en las micrografías electrónicas formando bandas transversales claras y oscuras.

Las fibras colágena están constituidas por una escleroproteína denominada colágena que tiene una composición característica de AA. Glicina 33.5 %, prolina 12 % y hodróxiprolina 10 % entre otros. La colágena es la proteína más abundante del cuerpo humano (30 %).

Fibras reticulares:

Son muy delicadas cuyo diámetro es de 0.5 a 2 um. y se disponen formando una red. Químicamente están formadas principalmente por la proteína colágena y además ricas en glucoproteínas, estas fibras contienen de 6 % al 12 % de hexosas.

Fibras elásticas:

Se distinguen de las colágenas por ser más delgadas y no presentar estriación longitudinal. Se ramifican y se unen unas con otras formando una trama de mallas muy irregulares. Debido a la presencia de un pigmento tienen color amarillento en fresco y en gran cantidad, debido a este color se les llama fibras amarillas del conjuntivo, a diferencia de las colágena que son blancas. Las fibras elásticas ceden fácilmente e incluso a la tracciones mínimas, pero vuelven a su forma inicial cuando cesan las fuerzas deformantes. Pueden ser sintetizadas por fibroblastos, condrocitos y células musculares lisas.

El componente principal es la proteína elastina que es una escleroproteína más resistente a procesos extractivos que la colágena. Las fibras están compuestas por fibrillas de 10 nm. de espesor envolviendo una parte central amorfa, la elastina.

Células

La especialización del trabajo del tejido conjuntivo determina la aparición de varios tipos celulares: 1) fibroblasto, 2) Macrófago, 3) célula mesenquimatosa indiferenciada, 4) mastocito, 5) plasmocito, 6) célula adiposa y 7) Leucocitos.

1) Fibroblasto:

La más común del tejido conjuntivo y el principal responsable de la formación de las fibras y el material intercelular amorfo. Dos tipos: la célula joven, en intensa actividad de síntesis, tiene morfología diferente del fibroblasto que ya sintetizó mucho u que se sitúa entre las fibras elaboradas por él. Generalmente se llama fibroblasto a la célula joven y fibrocito a la célula madura.

El fibroblasto tiene prolongaciones citoplasmáticas irregulares, núcleo claro, grande y ovoide. El fibrocito es una célula menor que tiende a ser fusiforme y tiene menor número de prolongaciones que el fibroblasto, presenta núcleo más pequeño alargado y oscuro, en procesos de cicatrización el fibrocito puede volver a sintetizar fibras.

Estas células sintetizan colágeno y también mucopolisacáridos de la sustancia amorfa. En el tejido conjuntivo del adulto los fibroblastos no se dividen con frecuencia, entrando en mitosis por ejemplo las lesiones el tejido conjuntivo.

2. Macrófago:

Presenta capacidad de ponocitocis y fagocitosis de morfología variable de acuerdo con el estado funcional y localización de la célula. Pueden ser fijos o libres.

Fijos son los histocitos, los libres son los que migran por medio de movimientos amebiodes. Los macrófagos fijos son fisiformes o estrellados y tienen núcleos ovoides, juegan un papel importante en la eliminación de los restos celulares y los elementos intercelulares que se forman en procesos fisiológicos involutivos. Cuando ingresan cuerpos extraños los macrófagos se unen unos a otros, constituyendo células mucho más grandes con 100 o más núcleos: son las células gigantes de cuerpo extraño.

Los macrófagos se originan de los monocitos, células de la sangre que atraviesan la pared de vénulas y capilares y penetran en el tejido conjuntivo donde adquieren un aspecto morfológico del macrófago. Son las mismas células pero en fases funcionales diferentes. A su vez en monocito se origina en la médula ósea.

3. Célula mesenquimatosa indiferenciada: El tejido conjuntivo adulto contiene células con la misma potencialidad de las del mesénquina y con capacidad de originar cualquier otra célula del tejido conjuntivo. Estas células reciben el nombre de células adventicias por estar situadas generalmente alrededor de capilares.

4. Mastocito:

Es una célula globular, grande, sin prolongaciones y con el citoplasma lleno de gránulos basófilos que se tiñen intensamente. El núcleo es esférico y central, pero con frecuencia no es visible por estar cubierto por gránulos citoplasmáticos. Son relativamente numerosos en diversas variedades del conjuntivo, pero son difíciles de observar en preparaciones con hematoxilina-eosina. Los gránulos contienen heparina, un glucosaminoglicano sulfatado. Además contienen otros mediadores químicos, como la histamina y ECF-A que es el factor quimiotáctico de los eosinófilos en la anafilaxia.

5. Células plasmáticas:

Son pocas numerosas en el tejido conjuntivo normal, excepto en los lugares sujetos a penetración de bacterias y proteínas extrañas, como la mucosa intestinal, pero aparecen muchas en las áreas donde existe inflamación crónica. Las células plasmáticas tiene una forma ovoidal con abundante retículo endoplásmico rugoso. El núcleo es esférico y no está localizado centralmente por lo general. Los anticuerpos circulantes en la sangre son sintetizados por los plasmocitos.

6. Célula adiposa: Especializada en almacenamiento de grasas neutras

7. Leucocitos: Son los glóbulos blancos, se encuentran en el conjuntivo provenientes de la sangre por migración a través de los capilares y vénulas. La migración de leucocitos del interior de los vasos al tejido conjuntivo aumenta mucho en la inflamación. Los más frecuentes en el tejido conjuntivo son: eosinófilos y linfocitos.

Tejido conjuntivo propiamente dicho

Es aquel en que no hay predominio acentuado de ninguno de los elementos constituyentes o, si lo hay, es de fibras colágenas. En el primer caso, se dice que el tejido es laxo y en el segundo, debido al predominio de las fibras colágenas, el tejido se llama denso.

Tejido conjuntivo laxo Se llama también areolar, y es tal vez el tejido conjuntivo más común. Rellena los espacios entre las fibras y haces musculares, sirve de apoyo para los epitelios y forma una capa alrededor de los vasos sanguíneos y linfáticos. Apoyando y nutriendo las células epiteliales, el tejido conjuntivo laxo se encuentra en la piel, en las mucosas y en las glándulas.

El tejido conjuntivo laxo contiene todos los elementos del conjuntivo propiamente dicho. No hay predominio absoluto de ninguno de los componentes. Las células más comunes son los fibroblastos y los macrófagos, aun cuando los otros tipos descritos están presentes las fibras colágenas, elásticas y reticulares también están presentes.El tejido conjuntivo laxo es de consistencia delicada, flexible y poco resistente a las tracciones.

Tejido conjuntivo denso Esta variedad está formada por los mismos elementos estructurales hallados en el tejido conjuntivo laxo, con predominancia acentuada de las fibras colágenas. En los cortes se observa que las células son menos numerosas que en el conjuntivo laxo y que entre ellas sobresalen los fibroblastos. Se trata de un tejido menos flexible que el laxo y mucho más resistente a las tracciones. Cuando las fibras colágenas se disponen en haces sin orientación tenemos el tejido denso no modelado (irregular). En este tejido los haces forman una trama tridimensional, lo que da al tejido cierta resistencia a las tracciones ejercidas en cualquier dirección. el tejido conjuntivo denso no modelado se encuentra por ejemplo en la dermis profunda de la piel.

El tejido conjuntivo denso modelado presenta los haces colágenos orientados según una organización fija. Se trata de un conjuntivo que formó sus fibras colágenas como respuesta a tracciones ejercidas en determinado sentido. Las fibras se orientan de modo que ofrezcan el máximo de resistencia a las fuerzas que normalmente actúan sobre el tejido. Los tendones presentan el más típico ejemplo de tejido denso modelado.

Los tendones son estructuras cilíndricas alargadas que unen los músculos esqueléticos a los huesos. Debido a su riqueza en fibras colágenas, son blancos inextensibles. Están formados por haces paralelos de fibras colágenas, entre los cuales existe poca cantidad de sustancia fundamental amorfa y de fibroblastos con ciertas características propias. Estos fibroblastos tienen núcleos alargados paralelos a las fibras y citoplasma delgado que tiende a envolver los haces de fibras de colágena.

Los haces de fibras colágenas del tendón (haces primarios) forman conjuntos (haces secundarios) envueltos por el tejido conjuntivo laxo que contiene vasos sanguíneos y nervios. Finalmente, el tendón está envuelto externamente por una vaina de tejido conjuntivo denso. en algunos tendones esta vaina está dividida en dos capas: una sujeta al tendón y otra unida a las estructuras vecinas. Se forma así una cavidad revestida de células aplanadas y de origen mesenquimatoso, en la que hay líquido semejante al sinovial de las articulaciones, que contienen agua, glucosaminoglicanos, proteínas e iones y que facilita el deslizamiento del tendón.

Tejido elástico; Este tejido está formado por fibras elásticas gruesas paralelas y organizadas en haces separados por tejido conjuntivo laxo. Entre las fibras elásticas se observan fibroblastos aplanados, como se encuentran en los tendones. La riqueza en fibras elásticas confiere al tejido un color amarillo típico y de gran elasticidad. El tejido elástico es poco frecuente, encontrándose por ejemplo, en los ligamentos amarillos de la columna vertebral y el ligamento suspensor del pene.

Tejido reticular Está constituido por fibras reticulares en íntima asociación con fibras reticulares. Se halla en órganos formadores de células de la sangre (órganos hemocitopoyéticos) constituyendo el armazón que soporta las células libres existentes allí y que dan origen a las células de la sangre.

Las células reticulares primitivas poseen largas prolongaciones que se unen a las células vecinas. Sus núcleos son grandes, con cromatina fina y uno o más nucléolos bien visibles. La membrana nuclear es fácilmente visible por presentar grumos de cromatina adheridos a la superficie interna.

Tejido mucoso En este tejido hay predominio de sustancia fundamental amorfa. Es de consistencia gelatinosa, contiene fibras colágena y raras elásticas o reticulares. Las células son principalmente fibroblastos. El tejido mucoso es el principal componente del cordón umbilical, donde recibe el nombre de gelatina de Wharton; se encuentra también en la pulpa dental joven.

Tejido adiposo

El tejido adiposo es un tipo especial de tejido conjuntivo, en que se observa gran predominio de células adiposas, que se caracterizan por almacenar grasa neutra. Estas células pueden hallarse aisladas o en pequeños grupos en el tejido conjuntivo común pero la mayoría de ellas se agrupan en el tejido adiposo distribuido por el cuerpo.

Como los mamíferos consumen energía de modo continuo, pero se alimentan intermitentemente, se comprende la importancia de un reservorio de energía representado por el tejido adiposo. Además de esta función el tejido adiposo tiene otras; por localizarse debajo de la piel modela la superficie corporal. Forma también almohadillas amortiguadoras como en la planta de los pies y palma de las manos. Como la grasa son malas conductoras de calor, este tejido contribuye al aislamiento térmico del individuo. Además llena espacios entre los tejidos y ayuda a mantener a ciertos órganos en su posición normal. En animales que hibernan hay una variedad particular de tejido adiposo que suministra el calor necesario para que el animal pueda volver a la actividad, después del período de hibernación.

Hay dos variedades de tejido adiposo identificado por la estructura de sus células y por su localización, color, inervación, vascularización y funciones. Una variedad es el tejido adiposo común, amarillo o unilocular, cuyas células, cuando están completamente desarrolladas, contienen sólo una gota de grasa en el citoplasma. La otra variedad es el tejido adiposo pardo, formado por células que contienen numerosas gotitas de lípidos, siendo conocido también como tejido adiposo multilocular.

La mayoría de los autores admiten que las células adiposas se originan a partir de lipoblastos, células parecidas a los fibroblastos, pero diferenciadas por acumular grasa en su citoplasma. Las

células adiposas no se dividen y las nuevas que surgen en el individuo se originan de las células mesenquimatosas indiferenciadas del tejido conjuntivo.

Tejido adiposo multilocular

Llamado también adiposo pardo, debido a su color característico. Este color se debe a la elevada cantidad de citocromos, esos orgánulos tienen color rojizo. Al contrario del tejido unilocular que se distribuyen por todo el cuerpo, el tejido pardo es de distribución más limitada, localizándose en zonas determinadas. Se presenta particularmente abundante en los animales que hibernan y, debido a esto, recibe el nombre poco apropiado de glándula hibernante.

Las células del tejido adiposo multilocular son de menor tamaño que las del tejido adiposo común y tienen forma poligonal. El citoplasma está cegado de gotitas lipídicas de varios tamaños y presenta mitocondrias esféricas cuyas crestas son particularmente largas, pudiendo ocupar todo el espesor de la mitocondria. El retículo endoplasmático en las formas lisas y rugosas está poco desarrollado.

En el tejido adiposo pardo las células adoptan un aspecto epiteloide, formando masas compactas en asociación con capilares sanguíneos, recordando las glándulas endocrinas. Septos de tejido conjuntivo dividen el tejido multilocular en lóbulos, mejor defendidos que el tejido adiposo unilocular.

Esta especializado en la producción de calor y tiene papel importante en la fisiología de animales que hibernan. En la especie humana este tejido sólo es significativa en recién nacidos, en el que ejerce una función auxiliar de termorregulación.

Su formación es diferente a la observada en el tejido unilocular. Las células mesenquimatosas que van a formar en tejido pardo se vuelven epiteloides, tomando el aspecto de glándula endocrina cordonal antes de acumular grasa.

Aparentemente no se visualiza neoformación de tejido adiposo pardo después del nacimiento ni tampoco transformación de un tipo adiposo en otro.

Tejido cartilaginoso

El cartílago tiene una consistencia rígida, menos consistente que el tejido óseo. Su superficie el ligeramente elástica y lisa facilitando los desplazamientos. Desempeña la función de soporte a la cual se suma la de revestir superficies articulares facilitando los movimientos. Al igual que los demás tipos del conjuntivo, el tejido cartilaginoso contiene células, lo condrocitos, y abundante material intercelular que forma la matriz. Representa uno de los primeros tejidos adaptados para soportar peso.

Las propiedades del tejido cartilaginoso relacionadas con su papel fisiológico dependen de la estructura fisicoquímica de la matriz, está constituida por colágena, esta más elastina, en asociación con macromoléculas de glucosaminoglicanos. La función de las células consiste en producir una matriz con características adecuadas y mantenerla en estado normal. La muerte de las células conlleva a la generación de la matriz. Los glucosaminoglicanos se unen químicamente a las proteínas formando proteoglicanos de elevado peso molecular y de gran viscosidad. Los proteoglicanos se asocian por medio de uniones químicas débiles a colágena de la matriz. Los proteoglicanos confieren rigidez al cartílago porque las fibras elásticas y de colágena son flexibles.

Las variaciones en la cantidad y tipo de las fibrillas dan propiedades esenciales al cartílago. En las áreas sujetas a agrandes o tracciones, la cantidad de fibras de colágena es más elevada, lo que hace que el cartílago sea prácticamente inextensible y muy resistente a la tracción. La presencia de fibras elásticas, con reducción del porcentaje de colágena, da origen a un tipo de cartílago que es poco rígido, flexible y elástico.

El tejido cartilaginoso no posee vasos sanguíneos, siendo nutrido por los capilares del conjuntivo que los rodea o a través del líquido sinovial de las cavidades articulares. El algunos casos los vasos sanguíneos atraviesan los cartílagos, yendo a nutrir otros tejidos. El cartílago esta desprovisto de vasos linfáticos y nervios. Tiene un metabolismo bajo.

Hay tres tipos de tejido cartilaginoso, clasificados de acuerdo a la abundancia y al tipo de fibra presente en la matriz: 1) cartílago hialino que es el más común y cuya matriz posee una cantidad moderada de fibras colágena; 2) cartílago elástico, que posee fibras de colágena y abundantes fibras de elastina y 3) cartílago fibroso, que presenta la matriz constituida casi completamente de fibras de colágena.

Los cartílagos (excepto los articulares y las piezas de cartílago fibroso) están envueltos por una vaina conjuntiva que recibe el nombre de pericondrio, el cual se prolonga gradualmente con el cartílago por un lado y con el conjuntivo adyacente por el otro.

Cartílago hialino En fresco el cartílago hialino es blanco azulado y traslúcido. forma el primer esqueleto del embrión, que posteriormente será sustituido por un esqueleto óseo. Entre la diáfisis y la epífisis de los huesos largos en crecimiento, se observa el disco epifisiario de cartílago hialino, que es responsable del crecimiento del hueso en longitud. El cartílago hialino de este disco presenta lo condrocitos en hileras o columnas paralelas, recibiendo la asignación de cartílago seriado por la disposición en serie de sus células.

En el adulto el cartílago hialino se halla principalmente en la pared de las fosas nasales, traquea y bronquios, en la extremidad ventral de las costillas y recubriendo las superficies articulares de los huesos largos.

Condrocitos En la periferia del cartílago hialino, los condrocitos presentan una forma elíptica, con el eje mayor paralelo a la superficie. En la parte central del cartílago estas células son redondeadas y en general apareces en grupos hasta de 8 células, todas originadas por mitosis de un único condroblasto. Consecuentemente estos grupos se denominan grupos isogénicos. En el llamado cartílago seriado, que se halla en el disco epifisiario los condrocitos están apilados y se encuentran apilados y dispuestos en hileras de columnas.

Pericondrio Todas las piezas del cartílago hialino están envueltas por una capa de tejido conjuntivo denso en su mayor parte, el pericondrio, cuya integridad es esencial para la vida del cartílago.

Está formado por un conjuntivo muy rico en fibras de colágena en la parte más superficial pero gradualmente más rico en células a medida que se aproxima al cartílago. Morfológicamente las células del pericondrio son semejantes a los fibroblastos y son consideradas así por la mayoría de los autores.

Cartílago elástico Se encuentra en el pabellón de la oreja, en el conducto auditivo externo, en la trompa de Eustaquio y en algunos cartílagos de la laringe.

Básicamente es semejante al cartílago hialino, pero contiene además fibras colágenas, y una abundante red de fibras elásticas finas, que se continúan con las del pericondrio. La presencia de elastina da a este tipo de tejido color amarillento cuando es analizado en fresco.

El cartílago elástico puede estar presente aisladamente o formar una pieza cartilaginosa con el cartílago hialino. Los condrocitos de ambos son muy semejantes. Como el cartílago hialino, el elástico posee pericondrio y crece principalmente por aposición. El cartílago elástico está menos sujeto a procesos degenerativos que el hialino.

Cartílago fibroso El cartílago fibroso o fibrocartílago en un tejido con características intermedias entre el conjuntivo denso y el cartílago hialino. Se halla en los discos intervertebrales, en los puntos donde algunos tendones o ligamentos se insertan en los huesos y en la sínfisis púbica. El fibrocartílago está asociado siempre a tejido conjuntivo denso, siendo imprecisos los límites entre los dos.

Presenta condrocitos semejantes a los del cartílago hialino, dispuestos aisladamente o en pequeños grupos.

En el cartílago fibroso las numerosas fibras de colágeno constituyen haces que siguen una orientación aparentemente irregular entre los grupos globulosos de condrocitos o una disposición paralela a lo largo de los condrocitos en hileras. Esta orientación depende de las fuerzas que actúan sobre el fibrocartílago. Los haces de colágeno se colocan paralelamente a las tracciones ejercidas sobre ellos. En el fibrocartílago no existe pericondrio. Se origina en el seno del tejido conjuntivo denso por modificación de los fibroblastos en condrocito.

Tejido óseo

Es uno de los más resistentes y rígidos del cuerpo humano. Como tejido especializado en soportar presiones, sigue el cartílago, tanto en la ontogénesis como en la filogénesis. Como constituyente principal del esqueleto sirve de soporte para las partes blandas y protege órganos vitales, como los contenidos en las cajas craneana y torácica y el conducto raquídeo.

Aloja y protege la médula ósea, formadora de las células de la sangre. Además de estas funciones, proporciona apoyo a los músculos esqueléticos transformando sus contracciones en movimientos útiles y constituye un sistema de palancas que incrementa las fuerzas generadas por la con tracción muscular.

El tejido óseo esta formado por células y un material extracelular calcificado, la matriz ósea . Las estructuras son: 1) Los osteocitos que se sitúan en las cavidades o algunas en el interior de la matriz; 2) los osteoblastos, productores de la parte orgánica de la matriz, y 3) los osteoclastos, células gigantes multinucleadas, relacionadas con la resorción del tejido óseo, que participan en los procesos de remodelación de los huesos.

Como no existe difusión de sustancias a través de la matriz calcificada del hueso, la nutrición de los osteocitos depende de canalículos que existen en la matriz. Esos canalículos permiten la comunicación de los osteocitos con sus vecinos, con las superficies externa e interna del hueso y con los canales vasculares de la matriz.

Todos los huesos están revestidos en sus superficies externas e internas por membranas conjuntivas, el periostio y el endostio, respectivamente.

Células

Osteocitos Son las células existentes en el interior de la matriz ósea, formando lagunas de las cuales salen los canalículos. Dentro de los canalículos, las prolongaciones de los osteocitos próximos establecen contactos a través de uniones comunicantes (tipo gap) que permiten el flujo intracelular de iones y pequeñas moléculas, como hormonas que controlan el crecimiento y desarrollo de los huesos. Las prolongaciones de los osteocitos establecen vías de transporte de nutrientes y metabolitos entre los vasos sanguíneos y los osteocitos situados en la profundidad del tejido óseo.

Los osteocitos son células aplanada, con forma de almendra, que muestran una pequeña cantidad de retículo endoplásmico granular, complejo de Golgi poco desarrollado y núcleo con cromatina

condensada. son esenciales para el mantenimiento de la matriz ósea. Su muerte va seguida de la resorción de la matriz. Las células del hueso son capaces de almacenar calcio en su citoplasma.

Osteoblastos Son células que sintetizan la parte orgánica (colágena y glucoproteínas) de la matriz ósea. Se disponen siempre en las superficies óseas, lado a lado, en una disposición semejante a un epitelio simple. Cuando están en intensa actividad sintetizadora son cuboides pero en estado poco activo se vuelven aplanados. Poseen prolongaciones citoplasmáticas que se fijan a las de los osteoblastos vecinos.

Estas prolongaciones se hacen evidentes cuando un osteoblasto está envuelto por la matriz, y que son responsables de la formación de los canalículos que salen de las lagunas. Una vez aprisionado por la matriz recién sintetizada el osteoblasto pasa a ser osteocito. La matriz se deposita alrededor del cuerpo de la célula y de sus prolongaciones, formando así las lagunas y canalículos respectivamente.

Los osteoblastos en fase de síntesis muestran características ultra estructurales de las células productoras de proteínas con retículo endoplasmático y rugoso y complejo de Golgi desarrollado. La matriz ósea adyacente a los osteoblastos activos, que no está aún calcificada, recibe el nombre de sustancia osteoide o preósea.

Osteoclastos Son células móviles, gigantes, sumamente ramificadas, con partes dilatadas que contienen de 6-50 ó más núcleos. Las ramificaciones son muy irregulares con forma y espesor variables. Los osteoclastos, enteramente o a través de algunas de sus partes, muchas veces aparecen elevados y separados de la matriz, pudiendo colocarse sobre los osteoblastos y otros osteoclastos.

Hasta hace poco se admitía que los osteoclastos e originaban en células osteoprogenitoras y que podían retornar a la situación de células precursoras por la eliminación de pequeños fragmentos mononucleados de citoplasma, que formarían osteoblastos; sin embargo esta hipótesis fue abandonada cuando se demostró que los osteoclastos se derivan de los monocitos de la sangre circulante. Después de atravesar la pared de los capilares del hueso, los monocitos se fusionan para formar osteoclastos.

El papel exacto de los osteoclastos en la resorción ósea aún no está enteramente esclarecido. Sin embargo hay pruebas de que secretan enzimas colagenolíticas que atacan la parte orgánica de la matriz ósea. Además los osteoclastos engloban y solubilizan los cristales que contiene calcio, que se separan de la matriz durante la resorción de ésta.

Matriz

La parte inorgánica representa cerca del 50 % del peso de la matriz ósea. Los iones que se presentan con más frecuencia son el fosfato y el calcio. Hay también bicarbonato, magnesio, potasio, sodio y citrato en pequeñas cantidades. El calcio y el fósforo forman cristales. Estos cristales se disponen a lo largo de las fibras de colágena y están envueltos en sustancia fundamental amorfa.

La parte orgánica de la matriz está formada por fibras colágena (95 %) y pequeña cantidad de sustancia fundamental amorfa que contiene proteglicanos y glucoproteinas.

La asociación de hidroxiapatita con fibras de colágena es responsable de la dureza y resistencia característica del tejido óseo. Después de la remoción del calcio, los huesos mantienen su forma intacta, pero se vuelven tan flexibles como los tendones.

Periostio y endostio

Las superficies externas e internas de los huesos están recubiertas por membranas conjuntivas, que forman el endostio y el periostio. El revestimiento de las superficies óseas es esencial para la manutención del tejido ya que parecen áreas de resorción ósea en los sitios que perdieron el revestimiento conjuntivo o la capa de osteoblastos. Por ello las operaciones de huesos presta atención especial al periostio y endostio.

El periostio está formado por tejido conjuntivo denso, muy fibroso en su parte externa y más celular y vascular en la porción interna junto al tejido óseo.

Algunas fibras de colágena se del periostio se continúan con las del periostio y reciben el nombre de fibras de Sharpey, que unen firmemente el periostio al tejido óseo.

Las células del periostio se transforman fácilmente en ectoblastos y desempeñan un papel importante en el crecimiento de los huesos y en la reparación de las fracturas.

Variedades

Si cortamos un hueso, se observa que en la sección transversal que está formado por partes sin cavidades visibles, el hueso compacto, y por otras con muchas cavidades ínter comunicantes, el hueso esponjoso. Esta clasificación en microscópica y no histológica, pues el tejido compacto y los tabiques que separan las cavidades del esponjoso tienen la misma estructura histológica básica.

En los huesos largos, las extremidades o epífisis están formadas por hueso esponjoso de una delgada capa superficial compacta. La diáfisis (parte cilíndrica) es casi totalmente compacta con escasa cantidad de hueso esponjoso en su parte profunda, delimitando el conducto medular.

Los huesos cortos tienen el centro esponjoso, estando recubiertos en toda su periferia o una capa compacta.

Las cavidades del hueso esponjoso y el conducto medular de la diáfisis de los huesos largos están ocupadas por la médula ósea, de la cual existen dos variedades.

La médula ósea roja o hematógena, que es formadora de la sangre, y la médula amarilla, constituida por el tejido adiposo.

Histológicamente hay dos tipos de tejido óseo: 1) el inmaduro o primario y 2) el maduro, secundario o laminar. Los dos tipos poseen las mismas células y los mismos constituyentes de la matriz, pero mientras que en el tejido óseo primario las fibras de colágena forman haces dispuestos irregularmente, en el tejido óseo secundario o laminar estas fibras se organizan en láminas.

LAS ARTICULACIONES

Las articulaciones forman parte del aparato locomotor. **Las articulaciones son el punto de contacto entre 2 o más huesos, entre un hueso y un cartílago o entre un tejido óseo y los dientes. Su función es la de facilitar los movimientos mecánicos del cuerpo**.

Partes de una articulación

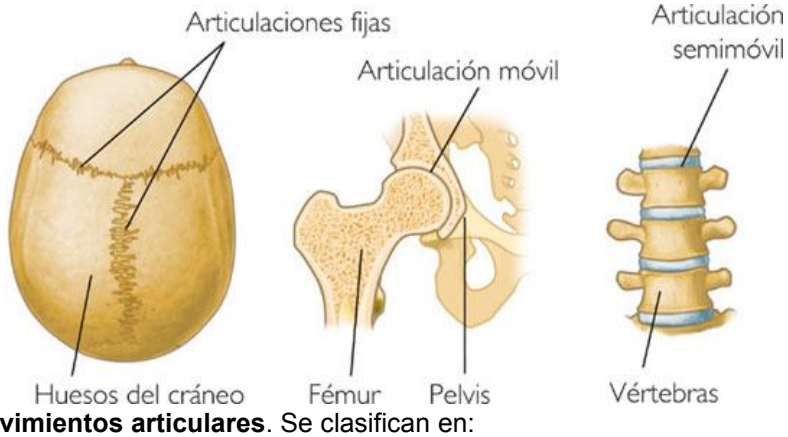
- **Cartílago.** Es un tipo de cobertura presente en los extremos de los huesos (epífasis). Este tejido es de tipo conectivo y su función es la de evitar o reducir
- La fricción provocada por los movimientos.
- **Cápsula y membrana sinovial.** Es una estructura cartilaginosa que envuelve la **membrana sinovial**. Esta membrana posee un líquido pegajoso y sin pigmentación que protege y lubrica a la articulación. A este líquido se lo conoce como **membrana sinovial**.
- **Ligamentos;** son tejidos de tipo conectivo, elásticos, y firmes, y cuya función es rodear la articulación, protegerla y limitar sus movimientos.
- **Tendones.** Al igual que los ligamentos, son un tipo de tejido conectivo. Se ubican a los lados de la articulación y se unen a los músculos con el fin de controlar los movimientos.

- **Bursas.** Son esferas llenas de líquido que tienen como función amortiguar la fricción en una articulación. Se encuentran en los huesos y en los ligamentos.
- **Menisco**. Se halla en la rodilla y en algunas otras articulaciones. Posee forma de medialuna.

Las articulaciones reciben del torrente sanguíneo la irrigación mediante las arterias articulares. Dentro de las articulaciones se hallan **nervios articulares** que derivan de los nervios cutáneos. **Estos tienen como función principal la de informar sobre la posición del cuerpo o sus sensaciones**. Por este motivo, tanto las cápsulas fibrosas como los ligamentos, poseen una gran cantidad de fibras muy sensibles al dolor.

Para poder estudiar las articulaciones, se dividen según su funcionalidad o su movilidad:

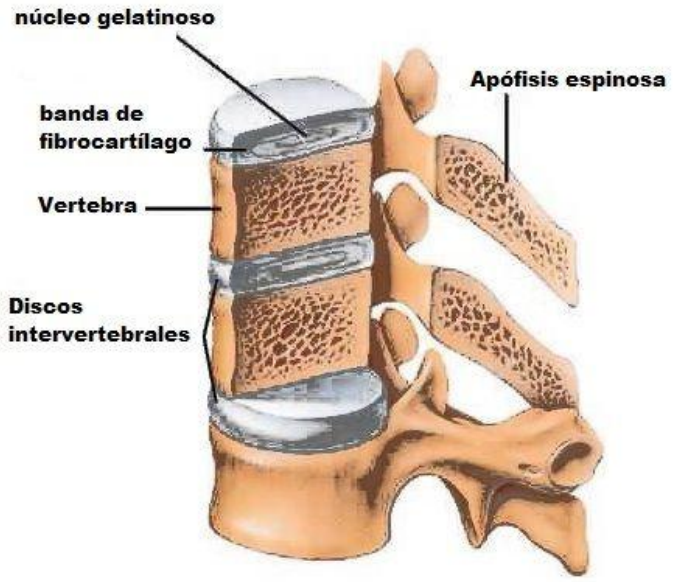
- **Articulaciones móviles (diartrosis)**. Son las articulaciones más numerosas y con mayor movilidad en el organismo. También se las conoce como sinoviales. Según su tipo de movimiento se dividen en:
  - **Troclear**. Son similares a una bisagra y permiten realizar movimientos de flexión y extensión. Por ejemplo, la articulación del codo y los dedos.
  - **Artrodias.** Deslizantes o planas, permiten movimientos de desplazamientos. Su superficie es aplanada.
  - **Pivote.** Sólo permiten una rotación lateral y medial. Por ejemplo, articulaciones del cuello.
  - **Esféricas.** Tienen libertad de movimiento y su forma es redondeada. Por ejemplo las articulaciones de la cadera.
  - **Encaje recíproco o "silla de montar".** Deben su nombre a que su estructura se asemeja a una silla para montar. Por ejemplo, la articulación carpo-metacarpiana del pulgar.
  - **Elipsoidales.** Se presentan uniendo 2 huesos irregularmente, es decir, cuando uno de los huesos es cóncavo y otro convexo.
- **Articulaciones con movilidad limitada (anfiartrosis)**. Son cartilaginosas y poseen cierta de movilidad. Se dividen en:
  - Anfiartrosis verdaderas.
  - Diartroanfiartrosis.
- **Articulaciones sin movilidad (sinartrosis)**. Son de tipo fibrosas y carecen de movilidad. Se clasifican en:
  - Sincondrosis.
  - Sinostosis.
  - Sinfibrosis.



- **Movimientos articulares**. Se clasifican en:
  - Deslizamiento.
  - Angulación. Clasificadas en:
    - Flexión. Reducen el ángulo entre las partes del cuerpo o los huesos.
    - Extensión. Aumentan el ángulo entre las partes del cuerpo o los huesos
    - Abducción. Alejan una estructura de otra.
    - Aducción. Acercan una estructura de otra.

- Circunducción. Realiza una combinación de movimientos de extensión, flexión, abducción y aducción.
- Rotación.

ARTICULACIÓN CARTILAGINOSA



Lesiones articulares más frecuentes

- Esguinces.
- Sinovitis aguda.
- Luxaciones y subluxaciones.

EL SISTEMA ÓSEO Y EL ESQUELETO:

El siguiente trabajo tiene por finalidad estudiar el Sistema Óseo, sus componentes y funciones principales. El esqueleto formado por un conjunto de huesos constituye el armazón o soporte del cuerpo y a la vez le sirve de protección. El esqueleto constituye la parte pasiva del sistema locomotor

El sistema óseo está formado por un conjunto de estructuras sólidas compuestas básicamente por tejido óseo, que se denominan huesos.

Los huesos cumplen tres funciones fundamentales: proporcionar sostén al organismo, constituir los segmentos móviles del sistema de palancas configurado junto a las articulaciones y músculos, brindar protección a los órganos y tejidos internos. Otras funciones importantes de los huesos son participar en el metabolismo de diversos minerales, como el calcio o el fósforo, y en la formación de la sangre, proceso en el que está involucrada la médula ósea interior de algunos huesos. El esqueleto humano cuenta con aproximadamente 208 huesos. Esta cifra no es constante porque algunas personas poseen algunos pequeños huesos, conocidos como supernumerarios, que se localizan en el cráneo o en los dedos. Un bebé puede tener hasta trescientos huesos ya que nace con algunos separados para facilitar el nacimiento.

Los huesos son de variadas formas y tamaños: largos, planos, cortos, esponjosos y compactos. Cada hueso cumple una función especial en el sistema. Los huesos no son estructuras lisas, ellos presentan protuberancias y partes rugosas.

Para el estudio del esqueleto humano se toman en cuenta 4 regiones: cabeza (cráneo y cara), tronco (columna vertebral, costillas, esternón, omóplato y clavícula), extremidades superiores (hombro, brazo, antebrazo y mano) y por último aunque no menos importante las extremidades inferiores (caderas, muslo, pierna y pies).

El sistema óseo:

El sistema óseo está formado por un conjunto de estructuras sólidas compuestas básicamente por tejido óseo, que se denominan huesos.

Un esqueleto interno consiste en estructuras rígidas o semirrígidas dentro del cuerpo, que se mueven gracias al sistema muscular. Si tales estructuras están mineralizadas u osificadas, como en los humanos y otros mamíferos, se les llama huesos. Otro componente del sistema esquelético son los cartílagos, que complementan su estructura. En los seres humanos, por ejemplo, la nariz y orejas están sustentadas por cartílago. Algunos organismos tienen un esqueleto interno compuesto enteramente de cartílago, sin huesos calcificados, como en el caso de los tiburones. Los huesos y otras estructuras rígidas están conectadas por ligamentos y unidas al sistema muscular a través de tendones.

El esqueleto humano es una forma de poder sumamente criticable ya que las diferencias entre las partes las llevan al enfrentamiento de los huesos coquitlicos. A excepción del hueso hioides —que se halla separado del esqueleto—, todos los huesos están articulados entre sí formando un continuum, soportados por estructuras conectivas complementarias como ligamentos, tendones, y cartílagos.

El esqueleto de un ser humano adulto tiene, aproximadamente, 206 huesos, sin contar las piezas dentarias, los huesos sutúrales o wormianos (supernumerarios del cráneo) y los huesos sesamoideos.

El conjunto organizado de huesos —u órganos esqueléticos— conforma el sistema esquelético, el cual concurre con otros sistemas orgánicos (sistema nervioso, sistema articular y sistema muscular) para formar el aparato locomotor.

El esqueleto óseo es una estructura propia de los vertebrados. En Biología, un esqueleto es toda estructura rígida o semirrígida que da sostén y proporciona la morfología básica del cuerpo, así, algunos cartílagos faciales (nasal, auricular, etc.) debieran ser considerados también formando parte del esqueleto.

Funciones básica del esqueleto:

Los huesos desempeñan funciones importantes entre las cuales se pueden mencionar las siguientes.

1) Función de sostén. El esqueleto constituye un armazón donde se apoyan y fijan las demás partes del cuerpo, pero especialmente los ligamentos, tendones y músculos, que a su vez mantienen en posición los demás músculos del cuerpo.

2) Locomoción. Los huesos son elementos pasivos del movimiento, pero en combinación con los músculos permiten el desplazamiento, ya que les sirven de punto de apoyo y fijación.

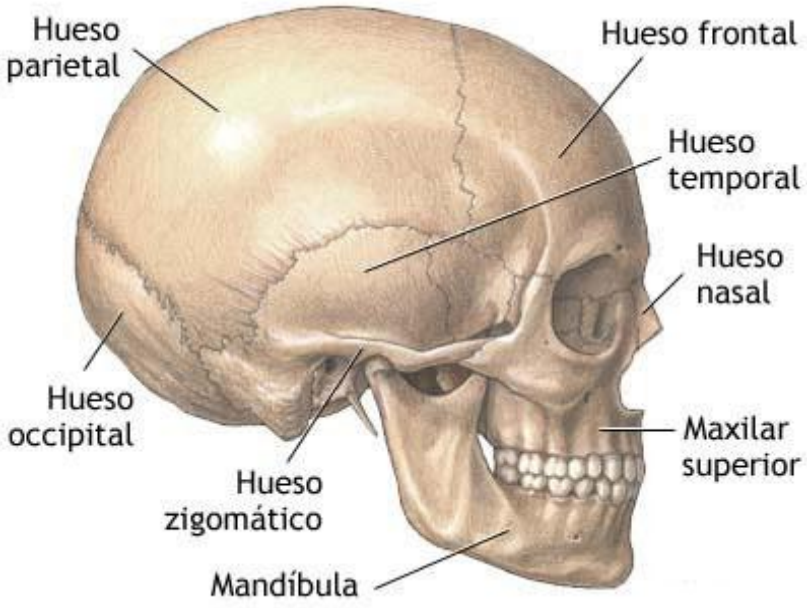
3) Protección. En muchos casos los huesos protegen los órganos delicados como en el caso de los huesos del cráneo, que constituyen una excelente protección para el encéfalo; la columna vertebral y las costillas protegen al corazón y los pulmones; las cavidades orbitarias protegen a los ojos; el hueso temporal aloja al oído, y la columna vertebral protege la médula espinal.

4) Hematopoyesis. En la médula roja de los huesos largos se producen los glóbulos rojos y en menor cantidad linfocitos y monocitos.

El neurocráneo está formado por ocho huesos, de los cuales cuatro son impares: el frontal, el etmoides, el esfenoides y el occipital, y cuatro son pares: los parietales y los temporales. Se describirán en el orden en que se presentan: de adelante hacia atrás para la calvaria [bóveda craneal] e inversamente, de atrás hacia adelante para la base del cráneo.

Estos huesos se denominan huesos planos. Están cubiertos por fuera por un periostio delgado y tapizados por dentro por la duramadre (membrana meníngea). Están formados por dos láminas de tejido óseo compacto denominadas tablas externa e interna, entre las que se encuentra una capa de tejido esponjoso, de espesor variable, llamada diploe.

HUESOS DEL CRANEO



Hueso frontal

Es un hueso único, mediano y simétrico que ocupa la parte más anterior del cráneo. Está situado por delante de los parietales, del etmoides V del esfenoides. Cierra la parte anterior de la *cavidad* craneal. Se articula por abajo con el etmoides, los huesos nasales, los huesos cigomáticos, los lagrimales y los maxilares.

Contribuye a unir el esqueleto del neurocráneo con el viscerocráneo; participa en la formación de las cavidades nasales y orbitarias.

Posición

Colocar hacia adelante la cara *convexa* del hueso y hacia abajo la porción aplanada que presenta una ancha escotadura cuadrilátera, denominada escotadura etmoidal.

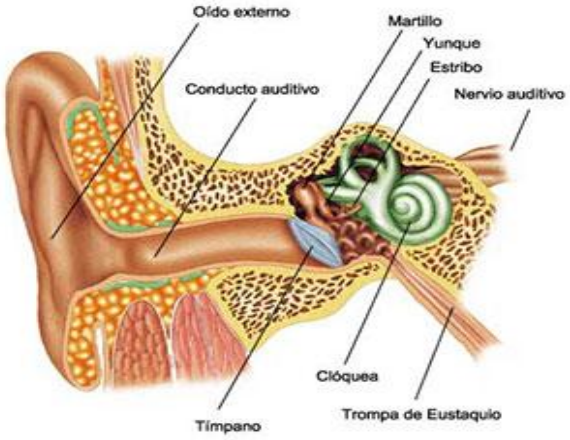
Descripción

Se describen tres vistas y tres bordes:

- **A. Vista anterior**. Es la cara externa [exocraneal] de la escama [porción vertical] del hueso. *Convexa* hacia adelante, corresponde a la frente, excepto una pequeña porción lateral que se orienta en sentido lateromedial, la cara temporal, y forma parte de la fosa temporal. En individuos jóvenes se observa en la línea media la sutura frontal o metópica, que desaparece en el adulto. Hacia abajo, por encima de la implantación de la nariz, se observa una eminencia roma, la glabela [eminencia frontal media], a cuyos lados emergen dos superficies arqueadas y romas: los arcos superciliares [crestas supraorbitarias]. A ambos lados de la línea mediana, por encima de los arcos previamente descritos, se encuentran las eminencias frontales. En la parte inferior de esta cara del frontal, a los lados de la porción nasal, se hallan los bordes supraorbitarios. Éstos se extienden medialmente desde un borde redondeado y vertical, el borde nasal, que se articula con el hueso lagrimal y el maxilar, hasta una apófisis prismática triangular oblicua abajo y lateralmente, la apófisis cigomática, articulada con el hueso cigomático. En esta última se origina la línea temporal, dirigida hacia arriba y atrás que en el cráneo articulado se continúa con la línea temporal superior del hueso parietal. Delimita en el frontal una superficie triangular donde se insertan fibras del músculo temporal.

- **B. Vista inferior**. Exocraneal, también denominada porción orbitonasal; en ella se distinguen dos partes:
- **Porción nasal**: presenta la escotadura etmoidal, en forma de "U" abierta hacia atrás, que recibe a la cara superior del hueso etmoides. Más ancha adelante que atrás, ofrece una superficie en forma de hemiceldillas (la mitad de una *cavidad* esférica) que, junto con las hemiceldillas del etmoides, cierran los laberintos etmoidales. Entre estas hemiceldillas existen dos surcos oblicuos hacia adelante: los surcos etmoidales que, también junto a los del etmoides, forman los conductos etmoidales anterior y posterior. La rama transversa de la "U" corresponde al borde nasal, superficie dentada que presenta una saliente sobre la línea media: la espina nasal del frontal. Ésta se articula por delante con los huesos nasales, y por atrás con la lámina perpendicular del etmoides. Las partes laterales del borde nasal se articulan con la apófisis frontal del maxilar. Se observan, además, dos pequeños canales que completan la pared superior de las cavidades nasales, y a los lados dos orificios de mayor calibre: los orificios de los senos frontales.
- **Porción orbitaria**: son lisas, triangulares con base anterior, amplias y cóncavas. Están dispuestas a uno y otro lado de la porción nasal y constituyen la pared superior de las cavidades orbitarias. Aquí se observa, anterior y lateralmente, una pequeñadepresión: la fosa de la glándula lagrimal, que aloja a la glándula lagrimal; y anterior y medialmente, una excavación: la fosita troclear, donde se inserta la polea de reflexión del músculo oblicuo superior del globo ocular.

Esqueleto de la cara. Es la sub-zona donde se encuentra la mayor cantidad de huesos (12 huesos en total):
Nasal (2).
Lagrimal (2).
Palatino (2).
Vómer (1).
Cornete nasal inferior (2).
Maxilar superior (2).
Maxilar inferior o mandíbula (1). Se presenta como el único hueso móvil de la cabeza.



- **Oído medio** donde se encuentran 6 tipos de huesos:

Martillo (2).
Yunque (2).
Estribo (2).

- **Cuello** que contiene un solo hueso denominado **hioides**.

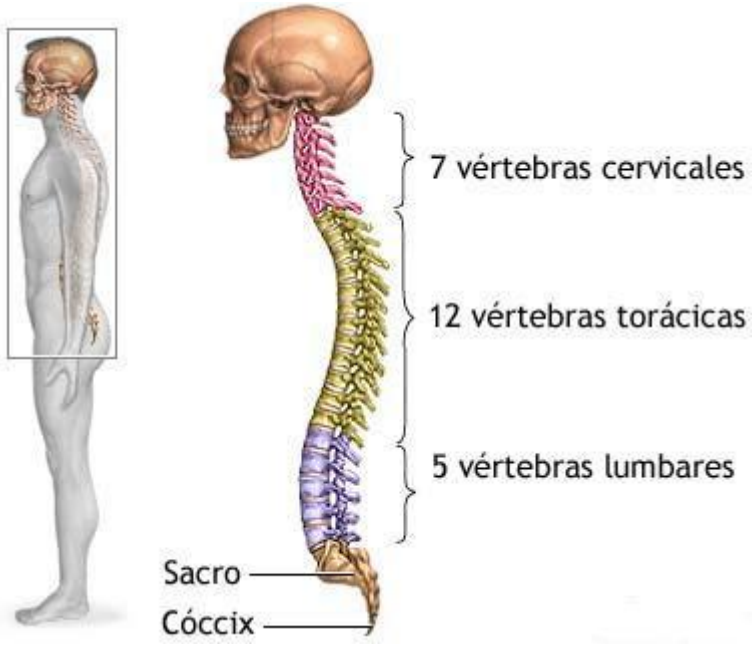
Las funciones específicas de los huesos del cráneo (o cabeza ósea) son las de proteger los órganos de los sentidos y el encéfalo y la de intervenir en la masticación.
Columna vertebral. Formado por 26 huesos entre los cuales se encuentran unos **discos** Llamados **intervertebrales** que le otorgan flexibilidad. Es un órgano de compleja estructura. Se compone de piezas óseas superpuestas y articuladas. Para su estudio se sub-divide en 4 grupos:

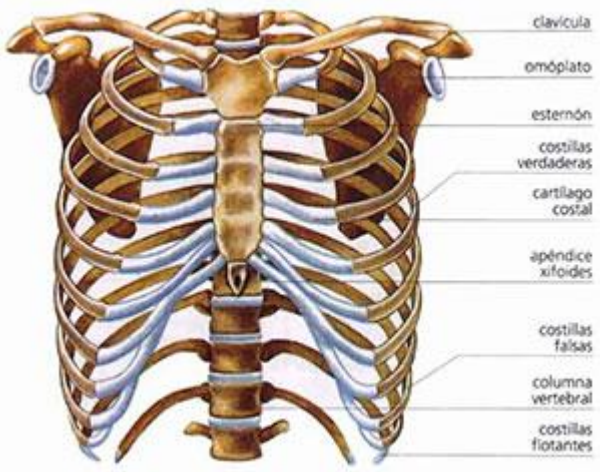
- Vértebras cervicales o columna cervical (7).
- Vértebras dorsales o columna dorsal (12).
- Vértebras lumbares (5).

- Columna sacra y coxis (2).

Las funciones específicas de la columna vertebral consisten en proteger a la médula espinal, ayudar a mantener el centro de gravedad de todos los vertebrados y servir de soporte al cráneo.

Huesos del tórax. Constituidos por el esternón (1) y las costillas (24), conforman una especie de "*caja*". A su vez, las costillas que forman al tórax se clasifican en:



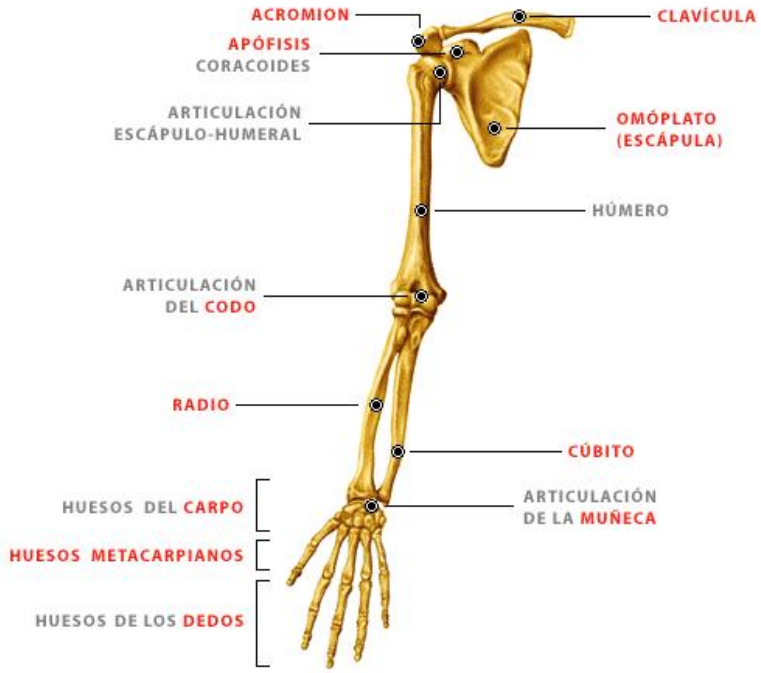


- Costillas verdaderas (14).
- Costillas falsas (6).
- Flotantes (4).

Funciones específica:

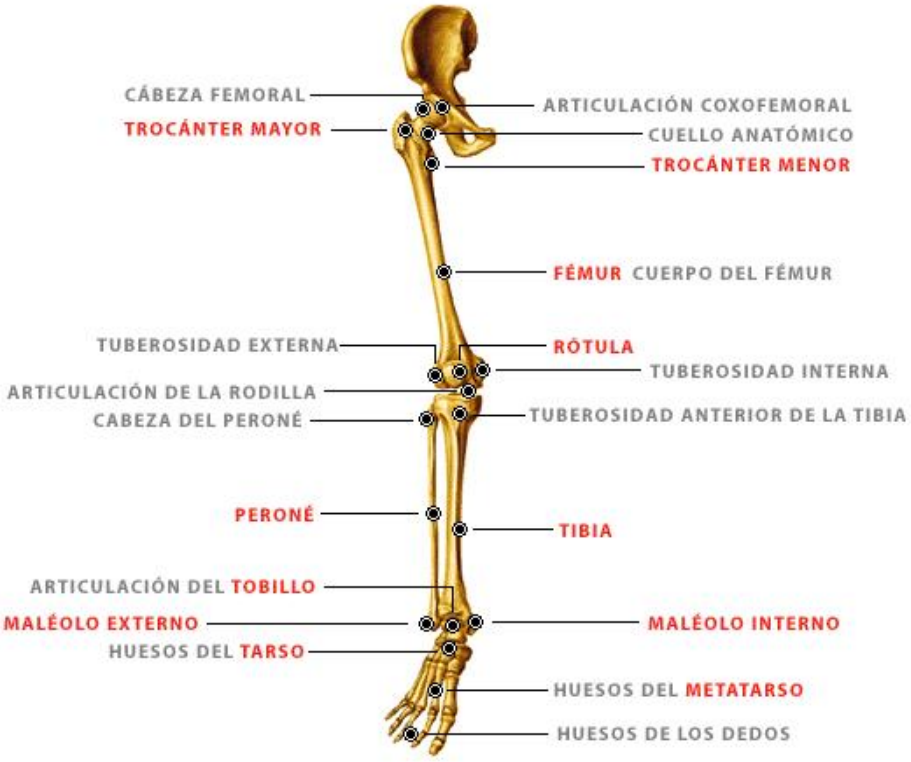
- Permiten la correcta inspiración.
- Las costillas flotantes ayudan durante el embarazo ya que, al estar unidas por uno de los extremos, dilatan el estómago.

Esqueleto apendicular: Está compuesto por 126 huesos. **Es la parte del cuerpo que comprende brazos, piernas, cadera y hombros unidos por articulaciones.** Se divide en 2: **extremidad superior y extremidad inferior.**



1. **Miembro o extremidad superior. Se une al esqueleto axial a través de la cintura escapular**. Se subdivide en:

- **Cintura escapular** (4). Formado por omóplatos (2) y clavículas (2).
- **Brazo** (2) llamado hueso del húmero.
- **Antebrazo** (4) donde se hallan los huesos del cúbito (2) y del radio (2).
- **Mano** (16) dentro de los que se hallan el conjunto carpo (16), metacarpo (10) y las falanges (28).



2. **Miembro o extremidad inferior. Se une al esqueleto axial a través de la pelvis**. También se subdivide en:

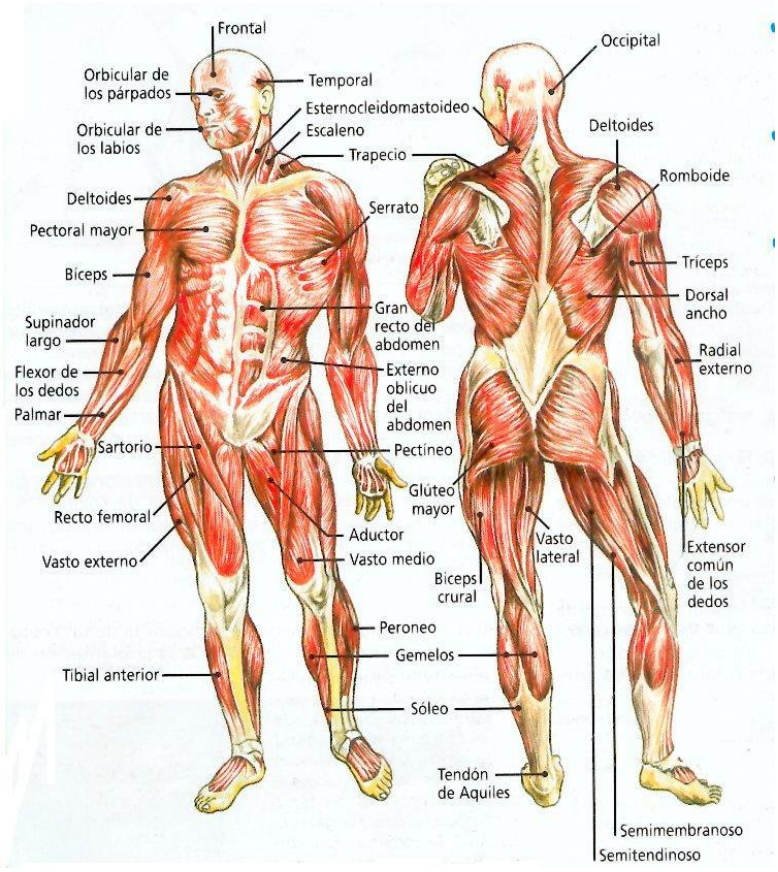
- **Cintura pélvica** (2) conformada por el hueso coxal y Sacro
- **Muslos** (2) donde se encuentra el hueso del fémur.
- **Pierna** integrada por la rótula (2), tibia (2) y peroné (2).
- **Pie** dentro de los que se encuentran el tarso (14), metatarso (10) y las falanges (28).

Su función principal es la del movimiento a través de la articulación de la cintura escapular y muñecas (extremidades superiores), de la pelvis y pies (extremidades inferiores).

Enfermedades generales de los huesos:

- **Raquitismo**. Esta enfermedad es propia de la infancia. Se presenta en personas con carencia de calcio y fosforo.
- **Osteomalacia (huesos blandos).** Es una enfermedad causada por la falta de vitamina D. Tras una falta de calcio los huesos se ven debilitados.
- **Escorbuto**. Se produce por la carencia de la vitamina C en el cuerpo.
- **Osteoporosis o pérdida de densidad ósea**. Se la denomina "*enfermedad silenciosa*". Esta aumenta las posibilidades de fractura y debilitamiento de los huesos.
- **Osteogénesis imperfecta**. Se manifiesta en el recién nacido como una fragilidad en el hueso.
- **Enfermedad de Paget**. Se desconoce la causa de esta enfermedad aunque puede deberse a patologías genéticas o infecciones virales en edad prematura. Es la inflamación del tejido óseo pudiendo provocar dolor óseo, de cabeza, disminución de la estatura o fractura del hueso.

ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL SISTEMA MUSCULAR



El sistema muscular está compuesto por dos importantes estructuras, los músculos y los tendones. La especie humana posee más de seiscientos músculos. Entre otras funciones, el sistema muscular hace posible el desplazamiento del cuerpo, protege a los órganos internos y permite la movilidad de las vísceras. Junto con los sistemas óseo, articular y nervioso, el sistema muscular forma parte del sistema locomotor.

ANATOMÍA DEL SISTEMA MUSCULAR

MÚSCULOS

Son órganos formados por tejido muscular capaces de contraerse y relajarse. Esta función hace que los músculos tengan una rica irrigación sanguínea y una importante inervación. Los músculos están rodeados por una fascia, estructura de tejido conectivo que sirve para envolverlos y separarlos de los músculos vecinos, para evitar el roce, el desplazamiento y para favorecer la movilidad.

Los músculos que se ubican sobre el esqueleto se unen a los huesos por medio de tendones o aponeurosis. La gran mayoría de estas estructuras presentan un punto de origen y otro de inserción. Hay músculos que tienen dos, tres o cuatro puntos de origen que se denominan bíceps, tríceps y cuádriceps, respectivamente. Normalmente, el o los puntos de origen y el punto de inserción se unen a huesos diferentes, incluyendo articulaciones que ayudan al movimiento. Algunos músculos, como los de la cara, se fijan directamente debajo de la piel.

Los músculos se clasifican se acuerdo a su ubicación, al tipo de movilidad, a la forma que tienen, a la característica de sus fibras musculares y a la función que desempeñan.

Clasificación de los músculos De acuerdo a su ubicación, los músculos pueden ser superficiales (glúteos) o más profundos. Por lo general se insertan por medio de aponeurosis o tendones. Los músculos cutáneos se insertan directamente en la dermis.

músculos superficiales y profundos Los músculos adoptan diversas formas. Los hay largos, anchos y planos, cortos, esfinterianos y orbiculares o redondos.

MÚSCULOS LARGOS

Son delgados en sus extremos y anchos en la parte media. Se ubican cerca de los huesos largos de las extremidades superiores (músculo bíceps braquial, tríceps braquial) y de las inferiores (músculos cuádriceps femorales). La mayoría de los músculos largos tienen un solo origen, mientras que otros nacen a partir de dos o más puntos.

MÚSCULOS ANCHOS Y PLANOS

Ubicados en el tórax y el abdomen protegen a los órganos de dichas cavidades. Tienen forma de lámina y son triangulares, cuadrados o rectilíneos. Son ejemplos los músculos pectorales, los intercostales, el recto abdominal y el diafragma, entre otros.

MÚSCULOS CORTOS

Se ubican sobre huesos cortos y generan movimientos potentes. Los músculos cortos están en la palma de la mano, en la planta de los pies, en los canales vertebrales, en la mandíbula, etc.

MÚSCULOS ESFINTERIANOS

Son músculos circulares que tienen la particularidad de contraerse y relajarse para permitir o impedir el paso de sustancias. Se ubican dentro de los conductos de los sistemas digestivo, excretor, reproductor y en los capilares sanguíneos. De acuerdo a sus fibras hay esfínteres voluntarios (uretral externo, anal externo) o involuntarios (esfínter de Oddi del intestino delgado, esfínter anal interno).

MÚSCULOS ORBICULARES

Son músculos redondos con un orificio en la parte central que se cierra cuando el músculo se contrae. Son ejemplos los músculos orbiculares de los párpados y de los labios.

Clasificación de los músculos según su forma

Clasificación de los músculos según su forma Músculos orbiculares

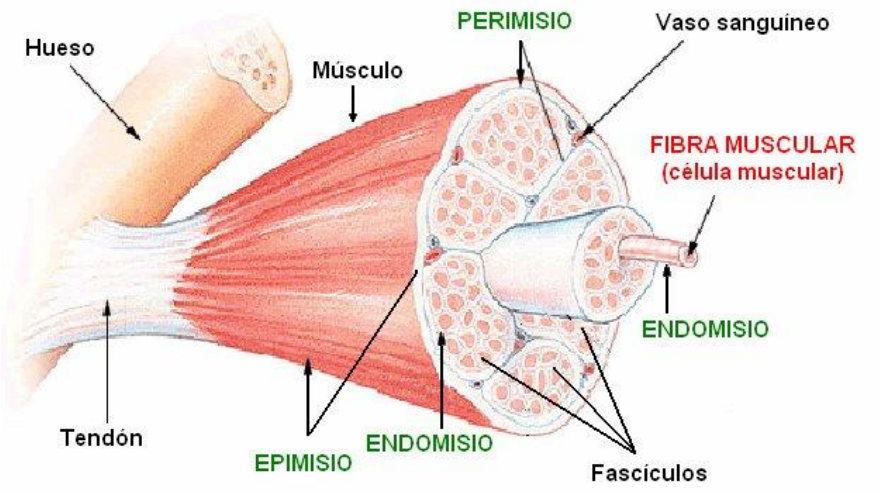
Músculos orbiculares
Músculos largos
Músculos largos Músculos esfinterianos

Músculos esfinterianos Hay un grupo de músculos llamados esqueléticos que se unen a los huesos por medio de tendones, permitiendo una movilidad voluntaria. Otro grupo, que no se relaciona con los huesos, pertenece a los músculos viscerales presentes en diversos órganos como el corazón, intestinos, útero y vasos sanguíneos. La movilidad de los músculos viscerales es involuntaria puesto que no está bajo el control del individuo.
La célula del músculo de denomina fibra muscular. Son células cilíndricas y alargadas. La membrana plasmática de las fibras musculares se llama sarcolema y el citoplasma sarcoplasma. En su interior contiene distintas organelas y numerosas mitocondrias, glucógeno, ácidos grasos, aminoácidos, enzimas y minerales.

La célula del músculo de denomina fibra muscular. Son células cilíndricas y alargadas. Además posee una proteína, la mioglobina, que actúa en el transporte y reserva de oxígeno dentro del músculo.

Hay tres tipos de fibras musculares:
-Fibras estriadas esqueléticas
-Fibras estriadas cardíacas
-Fibras lisas

Fibras estriadas esqueléticas
Poseen muchos núcleos periféricos y bandas transversales que le dan un aspecto estriado. Los músculos esqueléticos están formados por fibras musculares estriadas que se contraen rápidamente y en manera voluntaria.
Cada fibra muscular estriada está rodeada por una membrana llamada endomisio. Grupos de fibras musculares estriadas se unen entre sí por medio de tejido conectivo llamado perimisio, dando lugar a la formación de fascículos.
Estructura del músculo esquelético estriado
Estructura del músculo esquelético estriado
Fibra muscular estriada
Fibra muscular estriada
Fibras estriadas cardíacas
Como las anteriores, tienen aspecto alargado y estriaciones transversales, pero con solo uno o dos núcleos de ubicación central. Están presentes en las paredes del corazón y su movimiento es involuntario.



Fibra muscular cardíaca

Este tipo de fibras no tiene estriaciones transversales y contiene un solo núcleo. Producen contracciones más lentas. Las fibras musculares lisas están en los músculos presentes en órganos del tracto digestivo (estómago, intestinos) favoreciendo el peristaltismo (movimiento), en el tracto respiratorio (bronquios, bronquiolos), urogenital (útero, vejiga) y en los capilares sanguíneos y linfáticos. Producen contracciones más lentas.

Fibra muscular lisa

Fibra muscular lisa Las fibras musculares son atravesadas en toda su longitud por las miofibrillas, estructuras ubicadas en el sarcoplasma y responsables de la contracción y relajación del músculo. Hay millares de miofibrillas en cada fibra muscular. A su vez, cada miofibrilla está formada por dos tipos de miofilamentos. Uno de ellos es grueso y se llama miosina. El otro es más delgado y recibe el nombre de actina. Tanto la miosina como la actina son proteínas. Los miofilamentos permiten la contracción del músculo ante estímulos eléctricos o químicos. Cada miofibrilla contiene centenares de miofilamentos. La disposición de los miofilamentos en la miofibrilla da lugar a estructuras que se repiten denominadas sarcómeros.

FISIOLOGÍA DEL SISTEMA MUSCULAR

El sistema muscular realiza importantes funciones en el organismo, donde se destacan el desplazamiento corporal y el movimiento de numerosas estructuras ubicadas en diversos sistemas. La actividad motriz de lo músculos hace posible el funcionamiento de órganos como el corazón, los vasos sanguíneos y linfáticos, los pulmones, el estómago, los intestinos, los bronquios, la vejiga y el útero, entre otros. El sistema muscular es responsable de la actitud postural y de la estabilidad del cuerpo, ya que junto al sistema óseo controla el equilibrio durante las distintas actividades que se realizan a diario. Los músculos también están involucrados de las manifestaciones faciales (mímica) que permiten expresar los diferentes estímulos que provienen del medio ambiente. Además, protegen a los órganos viscerales, generan calor debido a la importante irrigación que tienen y proporcionan la forma típica de cada cuerpo.

Los músculos pueden contraerse y relajarse, con lo cual tienen propiedades elásticas. En general, el movimiento se produce por la actuación de músculos que funcionan de a pares, donde un grupo es agonista y el otro antagonista. Los músculos agonistas o motores inician el movimiento en una dirección, mientras que los músculos antagonistas ejercen el efecto opuesto. Un típico ejemplo sucede al flexionar el brazo, donde el bíceps actúa como agonista y el tríceps como antagonista.

Otro grupo de músculos, llamados sinergistas, cooperan con los músculos agonistas en los movimientos que se producen.

Todos los movimientos que hace el cuerpo son debidos a contracciones y relajaciones del tejido muscular. Cuando el organismo está en reposo, los músculos adquieren un estado de flexión parcial sin que lleguen a agotarse, por ejemplo al estar sentados con las manos en semiflexión. Esta propiedad se denomina tono muscular.

El tono o tensión muscular es un estado de semicontracción pasiva y permanente de las fibras musculares estriadas esqueléticas. Permite mantener la actitud postural y no caerse, como así también las actividades motoras. Los músculos con buen tono reaccionan rápidamente ante los estímulos. El tono muscular está presente en todo momento, siendo mínimo durante el sueño, menor en estado de reposo y mayor durante el movimiento.
La disminución del tono muscular se denomina hipotonía. Esta afección puede presentarse en niños y adultos no solo por problemas musculares, sino debido a trastornos genéticos o nerviosos. El aumento anormal del tono muscular se llama hipertonía.

Funciones del sistema muscular

PROTECCIÓN DE ÓRGANOS VITALES
DESPLAZAMIENTO DEL CUERPO
MOVIMIENTO DE VÍSCERAS
PRODUCCIÓN DE CALOR
DA FORMA AL CUERPO
ESTABILIDAD
MÍMICA

CONTRACCIÓN MUSCULAR
La contracción es un proceso fisiológico de los músculos que al recibir un estímulo de excitación desarrollan tensión, con lo cual la distancia entre el origen y la inserción se acorta, se estira o conserva la misma longitud. Cuando finaliza la contracción, el músculo se relaja. Las fibras musculares de los músculos estriados esqueléticos se contraen y relajan en forma rápida bajo control del sistema nervioso central. Las fibras del músculo liso lo hacen más lentamente y son gobernadas por el sistema nervioso autónomo. La contracción muscular es un proceso que se lleva a cabo ante un estímulo nervioso, que produce el acortamiento de las fibras musculares. El impulso se desplaza por neuronas motoras con destino al músculo. El axón de cada neurona se acerca a cada una de las fibras musculares, dando origen a la unidad motora. Como entre la fibra y la neurona no hay contacto directo ya que existe una pequeña separación, el extremo del axón neuronal libera un neurotransmisor llamado acetilcolina que viaja hasta la membrana plasmática de la fibra muscular (sarcolema) donde están los receptores de la placa motora. La unión de la acetilcolina con los receptores de membrana transforma el impulso químico en eléctrico. Aumentan los niveles de calcio, cuyos iones se dirigen a los miofilamentos de actina y miosina. Ambas proteínas se unen y acortan el sarcómero con la consecuente contracción muscular. Todo este proceso se realiza con demanda de ATP como fuente de energía y producción de calor.
Los músculos experimentan varios tipos de contracciones, de las cuales se mencionan las siguientes.

-Contracción isotónica: cuando el movimiento hace que el músculo activado se acorte y sus extremos se acerquen, como sucede con los músculos de las manos al cerrarlas o con el bíceps braquial al flexionar el brazo.
-Contracción isométrica: sucede cuando el músculo se activa sin que se modifique su longitud. La contracción se produce al hacer fuerza sin movimientos, por ejemplo al sostener objetos pesados con las manos o al intentar empujar una pared.
-Contracción excéntrica: cuando los puntos de inserción de un músculo determinado se alejan entre sí. El movimiento de llevar un vaso desde la boca hasta la mesa para apoyarlo es controlado por el bíceps braquial, que realiza una contracción excéntrica evitando que el vaso caiga al piso debido a la fuerza de la gravedad.
Los músculos esqueléticos realizan movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción, pronación y supinación.

MÚSCULOS FLEXORES
Son aquellos músculos que permiten realizar movimientos de flexión, es decir, acortar o doblar estructuras. La contracción de uno, dos o más músculos flexores produce que los huesos se

aproximen entre sí, como al tocarse el hombro con los dedos del mismo lado o cerrar la mano en forma de puño. Tal como fue señalado anteriormente, esas contracciones se llevan a cabo en los sarcómeros de las miofibrillas. La contracción del músculo bíceps braquial acerca los huesos radio y cúbito (antebrazo) al húmero (hueso del brazo).

MÚSCULOS EXTENSORES
Son antagonistas de los músculos flexores. La relajación del bíceps braquial determina la extensión del brazo, donde los huesos involucrados se separan entre sí. Los músculos extensores de la mano hacen posible una abertura total de la misma.

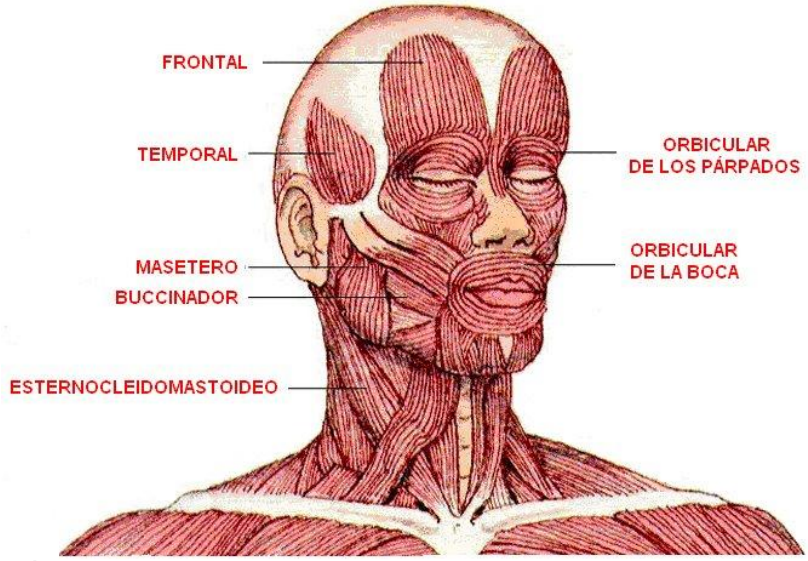
MÚSCULOS ADUCTORES
La aducción es un movimiento de aproximación de un miembro o un órgano a la línea media del esqueleto. Se efectúa por medio de uno o varios músculos aductores. Los músculos aductores de la cadera aproximan los muslos hacia la línea media del cuerpo, mientras que los de los ojos hacen lo propio al orientarlos hacia la nariz.

MÚSCULOS ABDUCTORES
Son antagonistas de los músculos aductores. Ejercen movimientos opuestos a la aducción, donde un miembro o un órgano se alejan del plano medio. Dejando los brazos caídos, el músculo deltoides ubicado en los hombros permite la elevación (abducción) de los brazos. Los músculos abductores de los muslos hacen posible separar las extremidades inferiores del plano medio.

MÚSCULOS PRONADORES
Realizan movimientos de rotación hacia adentro o hacia abajo, como al girar el antebrazo para que la mano quede con el dorso hacia arriba.

MÚSCULOS SUPINADORES
Opuestos a los anteriores. Los músculos supinadores permiten colocar la mano con la palma hacia arriba cuando se rota el antebrazo.

Movimientos de pronación y de supinación Los músculos se caracterizan por tener una gran adaptabilidad. Aquellos grupos musculares que con el tiempo sufren poca o ninguna actividad se atrofian, disminuyendo su fuerza y su tamaño. Mediante entrenamientos adecuados logran recuperar su función original. El entrenamiento intenso hace que los músculos se hipertrofien, ya que obtienen un considerable aumento del tamaño por agrandamiento de sus células y adquieren una fuerza mayor.
En adelante, se hará una breve descripción de los principales músculos del organismo humano.



MÚSCULOS DE LA CABEZA

Craneales
Son músculos pequeños y planos. En la zona del cráneo sobresalen los músculos frontal y occipital. Los dos se originan en la parte más alta del cráneo y se dirigen hacia los respectivos huesos frontal y occipital. El músculo frontal eleva las cejas.

Masticadores
Los principales son el temporal, el masetero, el pterigoides y el buccinador, que colaboran en aproximar los maxilares. El músculo masetero se encarga de apretar las piezas dentales y de elevar el maxilar inferior.

Faciales
Los más importantes se ubican alrededor de las fosas nasales, los ojos y la boca. Sobresalen los orbiculares de los párpados que abren y cierran los párpados, los orbiculares de los labios que permiten el movimiento labial y el risorio de Santorini, que al contraerse dirige la comisura labial hacia atrás (gesto típico al reírse).
La lengua, órgano muscular, se estudia en el sistema digestivo.

MÚSCULOS DEL CUELLO
Son músculos resistentes, que mantienen la cabeza en posición recta y permiten su movimiento. El esternocleidomastoideo es un músculo que se ubica en la parte lateral del cuello y es el responsable de girar la cabeza y flexionar el cuello. El esplenio es un músculo que actúa extendiendo la cabeza y el cuello. El hioides, que está junto al hueso del mismo nombre, se encarga de hacer descender la mandíbula.

MÚSCULOS DE EXTREMIDADES SUPERIORES

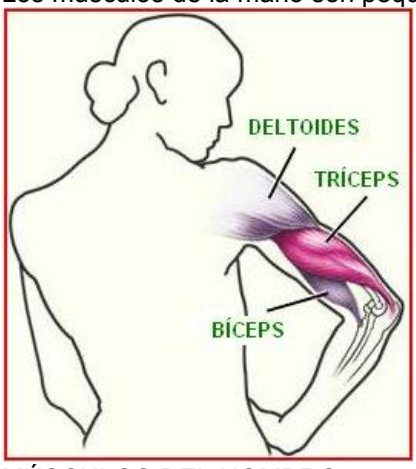
Músculos del brazo
Están formados por el bíceps braquial y el braquial anterior, ubicados en la parte anterior del húmero y por el tríceps braquial, en posterior de dicho hueso largo. Los dos primeros músculos son antagónicos respecto del tríceps, ya que el movimiento de los brazos solo es posible si estos músculos realizan acciones contrarias.
El bíceps braquial es un músculo flexor, superficial y alargado que mueve el codo y el hombro. Se origina en la escápula por medio de dos cabezas (bi= dos; cep= cabeza) una larga y otra corta, y se inserta en la tuberosidad del radio. Provoca la flexión y supinación del antebrazo y la abducción y elevación del brazo.

partes del bíceps braquial El tríceps braquial es también un músculo superficial que se origina a partir de tres cabezas, donde la más larga se inicia en la escápula y las dos restantes en el húmero. El tríceps es un músculo extensor que se inserta en el olécranon, ubicado en la parte más proximal del cúbito. Su función es la extensión del antebrazo y la abducción y extensión del brazo.

Partes del tríceps braquialdeltoides, bíceps y tríceps El braquial anterior es un músculo profundo que está por detrás del bíceps. Se origina en el húmero y se inserta en el cúbito. Es un músculo flexor del codo.

El braquial anterior es un músculo profundo que está por detrás del bíceps. Se origina en el húmero y se inserta en el cúbito. Es un músculo flexor del codo.
Músculos del antebrazo y la mano
Este grupo de músculos interviene en el movimiento de las manos y en la flexión y extensión de todos los dedos. El músculo pronador redondo se encarga de flexionar el radio y cúbito (antebrazo) y de rotar la mano hacia adentro (pronación).
El supinador largo es un músculo superficial que se origina en distal del húmero y se inserta en la base del dedo pulgar. Se ubica a lo largo de la cara lateral del antebrazo. Actúa flexionando el codo y en la supinación del antebrazo y la mano.

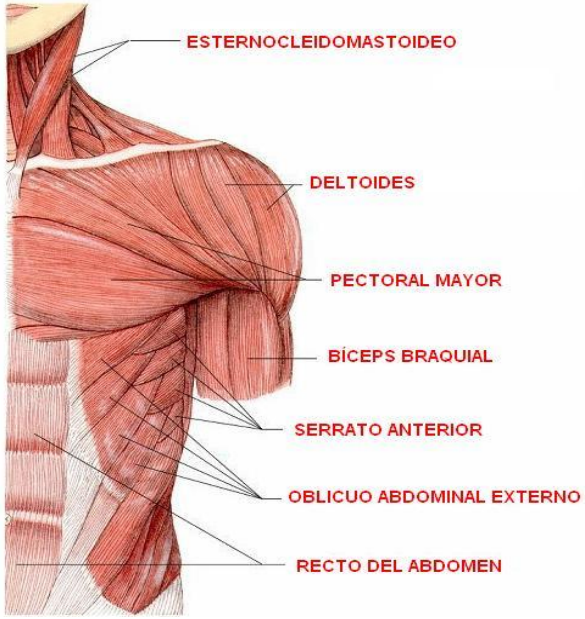
Los músculos flexores superficiales y profundos actúan en la flexión del carpo (muñeca) y de los dedos.
Los músculos de la mano son pequeñas estructuras que flexionan y extienden los dedos.



MÚSCULOS DEL HOMBRO
Las estructuras musculares del hombro permiten que esta articulación realice todo tipo de movimientos. Los músculos más importantes del hombro son el deltoides, el supraespinoso, del redondo mayor y el redondo menor.
El deltoides es un músculo largo que se origina en la clavícula y en el omóplato o escápula y se inserta en la cara lateral de la diáfisis del húmero. El músculo deltoides actúa en muchos movimientos del hombro como la flexión, extensión, abducción, aducción y rotación.
El supraespinoso es un músculo profundo que se origina en la fosa supraespinosa de la escápula y se inserta en la cabeza del húmero. El supraespinoso inicia la abducción del hombro.
El redondo mayor se origina en el borde axilar de la escápula y se inserta en el húmero. Es un músculo profundo que está cubierto por el dorsal ancho y por el tríceps braquial. Es extensor, aductor y permite la rotación del hombro.
El músculo redondo menor se origina en el borde axilar de la escápula y se inserta en el húmero. Tiene forma de cinta y produce la extensión, abducción y rotación interna del hombro.

Músculos del hombro Músculo supraespinoso y deltoides Músculo redondo mayor

MÚSCULOS DEL CUELLO	Esternocleidomastoideo
	Esplenio
	Hioides
MÚSCULOS DEL HOMBRO	Deltoides
	Supraespinoso
	Redondo mayor
	Redondo menor
MÚSCULOS DE LA ESPALDA	Trapecio
	Dorsal ancho
	Dorsal largo
	Romboides mayor y menor



MÚSCULOS DE LA ESPALDA O DORSO

Son músculos superficiales y profundos que se ubican en la parte dorsal (posterior) del esqueleto axial. Dotados de gran resistencia, permiten en conjunto realizar distintas maniobras como empujar o levantar objetos pesados.
El trapecio es un músculo grande y superficial que ocupa la parte central y superior de la espalda. Tiene forma triangular, pero junto a su par opuesto adopta la forma de un trapecio. Este potente músculo se origina en la línea media de la protuberancia occipital y en las apófisis espinosas de las doce vértebras torácicas. Sus fibras se dirigen hacia ambos laterales para insertarse en los hombros, parte de la clavícula y cuerpo de las escápulas. Su función es elevar los hombros y permitir la rotación, elevación y abducción de la escápula.
El músculo dorsal ancho se ubica en la parte inferior de la espalda. Se origina en las seis últimas vértebras torácicas y se inserta en el húmero. Es un músculo plano de forma triangular. Permite la extensión del hombro y la abducción de los brazos.

Músculos de la espalda, pecho y abdomen: Los romboides mayores y menores se ubican debajo del músculo trapecio. Ambos se originan en el borde ventral de la escápula y también se consideran como músculos del brazo. El romboides menor se inserta en la 6º y 7º vértebras cervicales. El romboides mayor en las últimas cinco vértebras torácicas. Los músculos romboides permiten la abducción, rotación y elevación de la escápula y la rotación de los brazos.
El dorsal largo se extiende desde el cóccix hasta el hueso sacro. Es un músculo profundo que posibilita unilateralmente la inclinación del cuerpo hacia los laterales. Ambos dorsales largos actúan en la extensión de la columna vertebral.

MÚSCULOS DEL TÓRAX
Los músculos pectorales se agrupan en pectorales mayores y menores. Los pectorales mayores son superficiales y van desde la línea media del tórax hasta las axilas. Su función es acercar el brazo hacia el cuerpo. Los pectorales menores son más profundos. Se originan en la apófisis coracoides de cada omóplato y se insertan en la 3º, 4º y 5º costilla. Lleva el omóplato hacia adelante y abajo. Colabora durante la inspiración.
Los músculos serratos anteriores (o mayores) están ubicados en lateral del tórax. Se originan a partir de las primeras nueve costillas y tienen tres inserciones en la escápula. Su función es ayudar a elevar las costillas en la inspiración y permitir el desplazamiento hacia medial de la escápula. Además, estabilizan la escápula cuando los hombros se dirigen hacia delante.
Los intercostales externos unen las costillas con el esternón. Colaboran con la inspiración al elevar las costillas.
Los intercostales internos también unen las costillas con el esternón y favorecen la espiración al hacer descender las costillas.

El diafragma es un músculo impar, el más plano del organismo. Establece el límite entre las cavidades torácica y abdominal. La cara abdominal es cóncava y la torácica convexa. Posee un orificio para el paso de la arteria aorta y otro para el esófago. Es un músculo implicado en los movimientos respiratorios. Durante la inspiración, el diafragma se contrae y se dirige hacia caudal (abajo), mientras que las costillas son presionadas hacia afuera por acción de los pectorales menores y los intercostales. Esta expansión de la cavidad torácica permite que el aire ingrese a los pulmones. En la espiración, el diafragma se relaja dirigiéndose hacia craneal (arriba), lo que permite expulsar el aire de los pulmones.

Los músculos inspiratorios son:
-Diafragma
-Intercostales externos
-Serratos anteriores
-Pectorales
Los músculos implicados en la espiración son:
-Intercostales internos
-Oblicuos abdominales
-Recto abdominal

Otros músculos accesorios también participan en la mecánica respiratoria. El diafragma puede sufrir irritaciones ante ingestión abundante de comida, alcohol, bebidas gaseosas o estados nerviosos, entre otras causas. Ello provoca que el músculo manifieste contracciones espasmódicas involuntarias, que al llegar a la laringe provocan el cierre de la glotis y un sonido característico llamado singulto, conocido vulgarmente como hipo. Esta manifestación suele durar un tiempo breve en la mayoría de los casos.

MÚSCULOS INSPIRATORIOS	DIAFRAGMA PECTORALES INTERCOSTALES EXTERNOS SERRATOS ANTERIORES
MÚSCULOS ESPIRATORIOS	INTERCOSTALES INTERNOS OBLICUOS ABDOMINALES RECTO ABDOMINAL

.

MÚSCULOS DEL TÓRAX	Pectorales mayor y menor
	Serratos anteriores
	Intercostales externos
	Intercostales internos
	Diafragma
MÚSCULOS DEL ABDOMEN	Oblicuo externo abdominal
	Oblicuo interno abdominal
	Recto abdominal
	Transverso abdominal
MÚSCULOS DE LA CADERA	Glúteo mayor
	Glúteo medio
	Glúteo menor

MÚSCULOS DEL ABDOMEN

Se ubican debajo de la cavidad torácica. Protegen las vísceras del abdomen y ayudan a mantenerlas en su lugar.

Los músculos oblicuos del abdomen (externos e internos) se originan en las costillas y se insertan en los huesos de la cadera. Los oblicuos externos son superficiales y los oblicuos internos más profundos. Ambos grupos tienen la función de hacer posible la flexión del abdomen y de intervenir durante la expulsión de aire de los pulmones. En forma unilateral permiten la inclinación y rotación de la columna vertebral hacia el mismo lado.

Los músculos rectos del abdomen se originan en el pubis y se insertan en el apéndice xifoides del esternón y en el 5º, 6º y 7º cartílagos costales. En forma unilateral permiten la inclinación y rotación de la columna vertebral hacia el mismo lado. Tienen funciones similares a los músculos oblicuos. La contracción de los rectos abdominales favorece la micción y defecación al producirse un aumento de presión intraabdominal. Además, favorece la espiración.

Los músculos transversos del abdomen son los más profundos de todos los señalados. Se originan en las últimas costillas, en las vértebras lumbares y en la cresta ilíaca. Se insertan en la línea media. Produce la contracción del abdomen, con lo cual aumenta la presión intraabdominal y se favorece el acto de la defecación, la micción, el trabajo de parto y la espiración forzada.

MÚSCULOS DE LA CADERA

Hay tres importantes músculos en la parte posterior de la cadera llamados glúteos. Su principal función es permitir la extensión y la aducción del muslo. El glúteo mayor es un músculo superficial cuya función es sostener la pelvis y permitir la extensión y rotación del muslo. El glúteo medio se ubica debajo del anterior. Es abductor del muslo. El glúteo menor es el más chico del grupo. Tiene la misma función que el glúteo medio.

MÚSCULOS DE EXTREMIDADES INFERIORES

Se caracterizan por ser músculos muy fuertes y potentes, debido a que soportan todo el peso corporal y efectúan importantes movimientos como caminar, correr, saltar, etc. Para su estudio se los divide en músculos del muslo, de la pierna y del pie.

Músculos del muslo

El músculo más fuerte y potente del organismo son los cuádriceps femorales. Se ubica en la parte anterior del muslo y se origina por medio de cuatro cabezas, de las cuales tres de ellas llevan el nombre de "vasto" y la restante se llama "recto femoral". El vasto lateral se origina en la cara externa del fémur, el vasto medial en la parte interna, el vasto intermedio en la zona anterior (entre los dos anteriores) y el recto femoral se inicia en lateral de la cresta ilíaca y el trocánter del fémur. El recto femoral cubre al músculo vasto intermedio y a un sector de los vastos interno y externo. El cuádriceps femoral se inserta en la rótula por medio de un grueso y resistente tendón. La función de este músculo es producir la extensión máxima de la rodilla y la flexión del muslo sobre la pelvis.

El músculo sartorio está en la región ántero externa del muslo. Su función es permitir la flexión, abducción y rotación del muslo.

El abductor largo se sitúa en medial del muslo. Es un músculo largo cuya acción se relaciona con su nombre.

El bíceps femoral se ubica en la parte posterior del muslo, sobre lateral. Interviene en la flexión y la rotación externa de la pierna sobre el muslo.

El semitendinoso está en la parte interna del muslo. Es un músculo superficial que actúa en la flexión y rotación interna de la pierna y en la extensión del muslo.

El músculo semimembranoso se ubica hacia medial, en posterior del muslo. Interviene en la flexión y rotación del muslo. El conjunto de músculos integrado por el semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral o crural forman el grupo de músculos llamados isquiotibiales. Se originan en el hueso isquion de la cadera y se insertan en la tibia.

Músculos de la pierna y el pie

Dentro de los músculos que hay en esta región sobresalen el peróneo largo, el tibial anterior, el gastrocnemio y el sóleo.

El músculo peróneo largo es superficial y está ubicado en lateral de la pierna. Actúa en la extensión, abducción y rotación del pie.

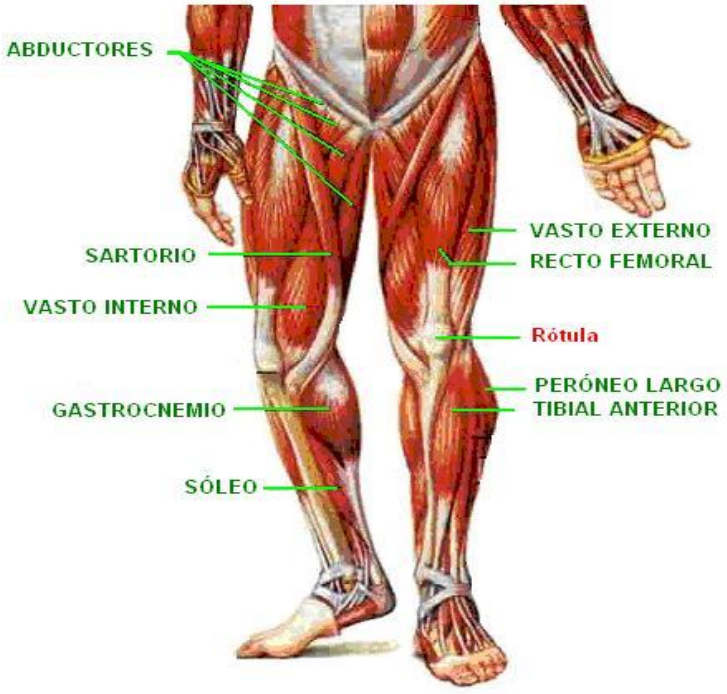
El tibial anterior también es superficial, encontrándose en la parte anterior de la tibia. Permite la flexión, aducción y rotación del pie.

El gastrocnemio es superficial y se aloja en posterior de la pierna. Es un músculo voluminoso y fuerte, que se origina por medio de dos cabezas en distal del fémur. Se inserta por medio de un fuerte tendón en la cara posterior del hueso calcáneo. Los gastrocnemios, llamados vulgarmente "gemelos", son extensores del pie y elevadores del talón.

El sóleo es un músculo ancho y grueso que se aloja en la parte posterior de la pierna debajo de los gastrocnemios. Se origina en la cabeza del peroné y se inserta en posterior del calcáneo por medio de una aponeurosis junto al tendón del gastrocnemio, formando el tendón de Aquiles. El músculo sóleo, en asociación con el gastrocnemio, conforman la unidad denominada tríceps sural (tres cabezas). El sóleo posee las mismas funciones que el gastrocnemio.

El pie posee músculos largos que se originan en la pierna y le brindan apoyo. También hay músculos cortos y muy resistentes. Estas estructuras hacen posible los movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción de todos los dedos.

MÚSCULOS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR	Músculos del muslo	Cuadriceps femoral
		Sartorio
		Abductor largo
		Biceps femoral
		Semitendinoso
		Semimembranoso
	Músculos de la pierna y del pie	Peróneo largo
		Tibial anterior
		Gastrocnemio (gemelos)
		Sóleo
		Flexores y extensores del pie



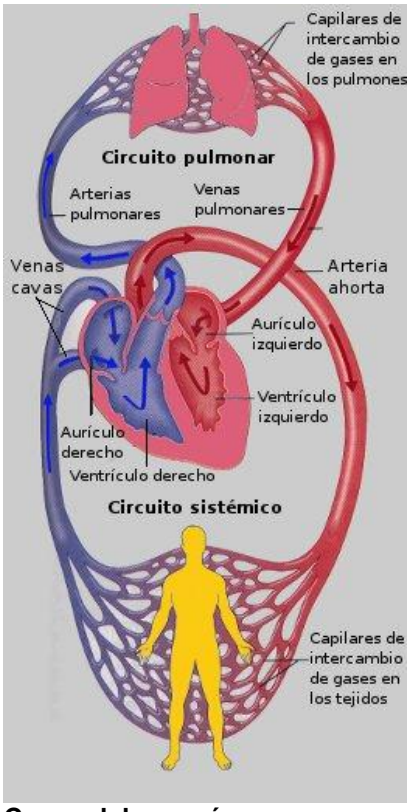
ANATOMÍA DEL CORAZÓN

Desde el punto de vista funcional el corazón conforma una cámara hueca de paredes musculares, que se encuentra dividida en 4 (dos aurículas y dos ventrículos) y su función es bombear sangre. Si es necesario puede multiplicar su capacidad de bombeo, por ejemplo, durante el trabajo físico.

Esencialmente, dos circuitos aportan sangre a todo el cuerpo: la **circulación menor** o **pulmonar** y la **circulación mayor** o **sistémica**, que ejerce mayor presión sobre los vasos sanguíneos que la circulación pulmonar. Ambos circuitos funcionan conjuntamente y transcurren mutuamente en paralelo.

Desde el punto de vista funcional el corazón conforma una cámara hueca de paredes musculares, que se encuentra dividida en 4 (dos aurículas y dos ventrículos) y su función es bombear sangre. Si es necesario puede multiplicar su capacidad de bombeo, por ejemplo, durante el trabajo físico.

Esencialmente, dos circuitos aportan sangre a todo el cuerpo: la **circulación menor** o **pulmonar** y la **circulación mayor** o **sistémica**, que ejerce mayor presión sobre los vasos sanguíneos que la circulación pulmonar. Ambos circuitos funcionan conjuntamente y transcurren mutuamente en paralelo.



Capas del corazón

Desde el exterior el **corazón** está limitado por el **saco pericárdico** (pericardio), que protege el corazón y lo separa de otros órganos. El interior del pericardio está recubierto por tejido liso.

Hacia el interior se une al pericardio la **capa** más **externa del corazón** (epicardio) lisa, de textura fina. La fricción entre el pericardio y la capa exterior del corazón se reduce por la estructura en capas de ambas y un líquido lubricante denominado líquido pericárdico.

El corazón tiene aproximadamente el tamaño de un **puño cerrado**.

Internamente al epicardio se halla una capa muscular en forma de tubo (**miocardio**). El diámetro del músculo cardíaco depende de la fuerza que se le exige y la cantidad de sangre que ha de albergar y bombear. Por lo tanto, el espesor del músculo varía según la persona. En cada corazón se puede diferenciar una relación local de la fuerza muscular:

La presión sobre la capa muscular es comparativamente baja en las **aurículas del corazón**. Por lo tanto, el músculo aquí sólo tiene entre 1 a 3 mm de grosor. Como la presión en el ventrículo derecho es superior a las aurículas, el grosor muscular es de 5 a 10 mm. El músculo que ha de soportar mayor presión es el del ventrículo izquierdo y, por lo tanto, el grosor de su pared es de entre 10 y 30 mm, ya que debe bombear la sangre hacia la circulación mayor o sistémica.

Continuando en dirección a la cavidad del corazón se encuentra finalmente la **capa** más **interna del corazón** (endocardio). Su estructura es fina y está cubierta de tejido conectivo. La capa interior del corazón separa el músculo cardíaco de la cavidad, con lo que mediante una superficie fina lisa el torrente sanguíneo ofrece poca resistencia.

La longitud de un corazón adulto sano es de unos 12 a 13 cm, con anchura de 9,5 a 10,5 cm. El corazón pesa como promedio **320 gramos en los hombres** y **280 gramos en las mujeres** y puede albergar alrededor de 0,6 a 1 litro de sangre. El volumen de eyección, es decir, la cantidad de sangre movilizada por contracción muscular en reposo es de unos 70 mililitros.

Ventrículos

El corazón se compone de cuatro cavidades. Estas son las siguientes:

- **Dos ventrículos**
- **Dos aurículas**

Desde los ventrículos del corazón se bombea sangre hacia una arteria de la circulación (ventrículo derecho = circulación pulmonar, arteria pulmonar, ventrículo izquierdo = circulación sistémica, arteria aorta). Sin embargo, la sangre que circula por las venas es la que regresa al corazón llegando a las aurículas (circulación pulmonar = venas pulmonares, circulación corporal = venas cava inferior y superior). De las aurículas pasa a los ventrículos para que desde allí, nuevamente pasan al circuito de la circulación correspondiente.
El **ventrículo izquierdo** es el que ejerce mayor fuerza muscular, porque desde aquí la sangre se bombea a la circulación sistémica. Para evitar que la sangre fluya hacia atrás entre dos latidos, hay varios tipos de **válvulas cardiacas**: un tipo entre las aurículas y los ventrículos, y otro entre los ventrículos y las arterias.
Las válvulas del corazón están formadas por pliegues de la capa interna cardíaca. A la par que el latido del corazón, se abren y cierran de 35 a 40 millones de veces al año a través del torrente sanguíneo.
Las **válvulas atrioventiculares** se disponen en la dirección del flujo sanguíneo y no le ofrecen ninguna resistencia, sino que son simplemente presionadas y desplazadas hacia la pared. Si inmediatamente tras el bombeo la sangre amenaza con refluir del ventrículo hacia atrás contra el flujo de la sangre, las válvulas atrioventiculares se cierran: se despliegan y presionan entre sí. Las válvulas auriculoventriculares cierran el paso entre las cavidades cardiacas, para que la sangre no fluya en dirección opuesta al flujo. En la pared interior del corazón están los orígenes del músculo (musculatura papilar), de donde salen cuerdas tendinosas, que al cerrarse una válvula evitan que se abombe hacia la dirección opuesta.
Las **válvulas semilunares** a su vez impiden que la sangre retorne de la arteria pulmonar y la aorta hacia los ventrículos, cuando tras el bombeo se dilatan de nuevo por la relajación muscular.

Válvula cardiaca	Tipo de válvula	Función
Válvula tricúspide	Válvula auriculoventricular	Válvula de entrada entre la aurícula derecha (atrio) y el ventrículo derecho (ventrículo dexter)
Válvula mitral	Válvula auriculoventricular	Válvula de entrada entre la aurícula y el ventrículo izquierdos
Válvula pulmonar	Válvula aórtica	Válvula de salida del ventrículo derecho a la circulación pulmonar
Válvula aórtica	Válvula aórtica	Válvula de salida entre el ventrículo izquierdo y la circulación sistémica

Circulación de la sangre
El **corazón** bombea la sangre a través del cuerpo. Los órganos, tejidos y células reciben aporte de oxígeno y vierten residuos como dióxido de carbono hacia la sangre para ser eliminados. Por ello la circulación de la sangre se divide en

- Circulación menor (**circulación pulmonar**)
- Circulación mayor (**circulación sistémica**)

Circulación pulmonar
La mitad derecha del corazón bombea sangre hacia la **circulación menor** o **circulación pulmonar**: el ventrículo derecho (ventrículo dexter) bombea la sangre a través de la válvula pulmonar a la arteria pulmonar, desde allí, circula por las distintas ramificaciones de las arterias y arteriolas hasta los capilares de los pulmones, donde la sangre se enriquece con oxígeno y sigue fluyendo a través de los capilares hacia las vénulas y venas hasta la aurícula izquierda. Desde aquí, la sangre entra a través de la válvula mitral en el ventrículo izquierdo (ventrículus sinister).
Circulación sistémica

La **circulación mayor** o **sistémica** recibe impulso de la mitad izquierda del corazón: el **ventrículo izquierdo** bombea sangre enriquecida con oxígeno a través de la válvula aórtica hasta la arteria aorta. Desde allí continúa por las distintas divisiones arterias y posteriormente en las arteriolas más pequeñas. Finalmente, desemboca en los capilares, los medios de unión entre arterias y venas, que son responsables del intercambio de materiales entre la sangre y los tejidos. Aquí la sangre desprende oxígeno y nutrientes a las células y recoge los materiales de desecho, como el dióxido de carbono.

La sangre pobre en oxígeno y rica en dióxido de carbono regresa al corazón: fluye desde los capilares a las venas muy pequeñas, las **vénulas**, que se unen para formar venas cada vez de mayor diámetro. La sangre fluye por las venas principales (cava inferior y superior) hacia la aurícula derecha y por la válvula tricúspide hacia el ventrículo derecho.

Transmisión de estímulos

Para funcionar, el músculo cardíaco cuenta con células musculares modificadas, que originan, coordinan y transmiten el estímulo en el corazón. Estos llamadas marcapasos (nodo sinusal y nodo atrioventricular o nodo AV) se ocupan de que las contracciones transcurran correctamente y en un corazón sano no aparezcan arritmias cardiacas.

Nodo sinusal

El **nodo sinusal** (**nodus sinuatrialis**) está conformado por un conjunto de células despolarizadas, es decir células que pueden cambiar rápidamente su potencial de membrana al polo positivo, y son las que tienen mayor frecuencia propia de todas las células cardíacas. Se encuentra cerca del orificio de entrada desde la vena cava superior a la aurícula derecha.

El nodo sinusal también es conocido como el **marcapasos natural** del corazón, porque impone su frecuencia a todo el músculo cardíaco (miocardio). La frecuencia propia del nodo sinusal suele ser de 70 a 80 “estímulos” por minuto, correspondiente al ritmo normal del corazón, el pulso.

Para ajustar el latido a la carga física específica, la frecuencia del nodo sinusal puede ajustarse en respuesta a los estímulos de dos nervios (el vago y el simpático). Si aumenta la influencia del nervio vago más de lo normal ocurre la llamada **bradicardia**. Se trata de una alteración del ritmo cardíaco de 40 a 50 potenciales de acción y, por tanto, latidos por minuto. Si prevalece el sistema nervioso simpático, se provocará lo que se llama **taquicardia sinusal**; esta arritmia suele presentar de 100 a 150 latidos por minuto.

La frecuencia del nodo sinusal puede ser afectada por medicamentos o por la hormona adrenalina, además de los estímulos facilitados por el sistema nervioso.

Nodo atriovencular (nodo AV)

Desde el nodo sinusal el estímulo eléctrico se extiende por tres conductos al músculo auricular hasta el llamado **nodo atrioventrucular** (nodo AV). El nodo AV tiene menor ritmo propio que el nodo sinusal (aproximadamente 40 a 50 despolarizaciones o descargas por minuto). Normalmente los estímulos procedentes del nodo sinusal despolarizan los nodos AV y les imponen el ritmo sinusal.

Si se perturba la transición del seno al nodo AV (llamado **bloque AV**), el corazón sigue el ritmo propio del nodo AV de 40 a 50 potenciales de acción por minuto. Esto es suficiente para el suministro de sangre al cuerpo en reposo.

El ritmo intrínseco del **nodo AV** es de 40 a 50 potenciales de acción por minuto, lo que representa un suministro meramente suficiente de sangre al cuerpo en reposo.

Haz de His

Un **haz de His** consiste en células musculares especializadas del sistema de conducción del estímulo inmediatamente debajo del nodo AV. También tienen un ritmo propio que es aún menor que el del nodo AV (aproximadamente 20 a 30 de polarizaciones por minuto). A unos cm de distancia del nodo AV hacia la punta del corazón (distal) el haz de His se divide en tres ramas: dos a la izquierda y una a la derecha (ramas de Tawara). Estas, a su vez, se dividen en forma de red en las llamadas fibras de Purkinje.

El **haz de His** emerge del nodo AV y se dirige desde aquí el estímulo hasta la capa interior de la musculatura cardiaca.

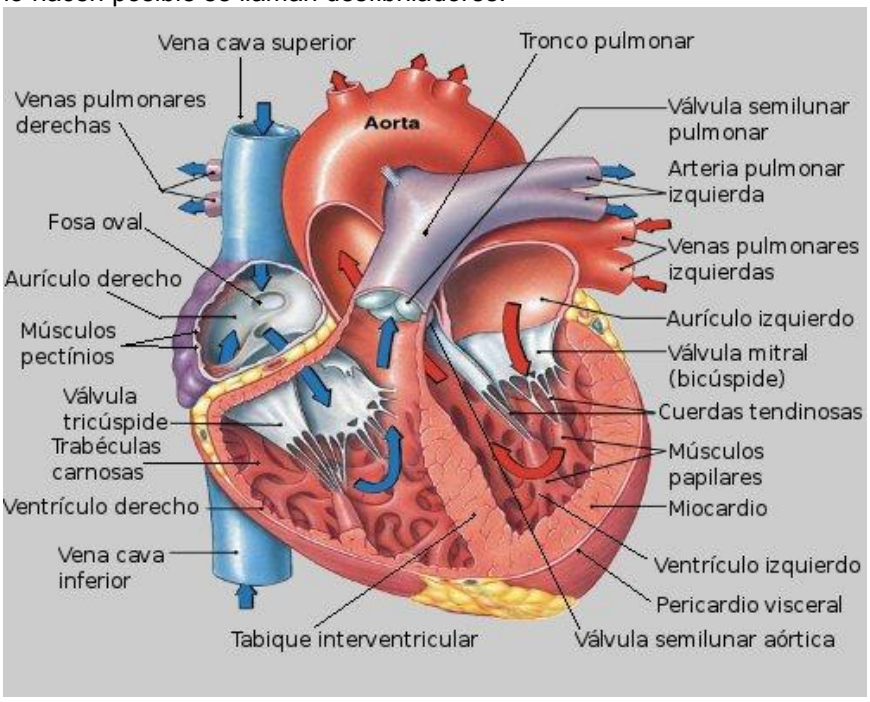
Estas tres ramas van hasta los músculos papilares, que son estimulados y se contraen en primer lugar. Esto asegura que las válvulas auriculares se cierren herméticamente al comienzo de un latido del corazón y que no regrese sangre a las aurículas.

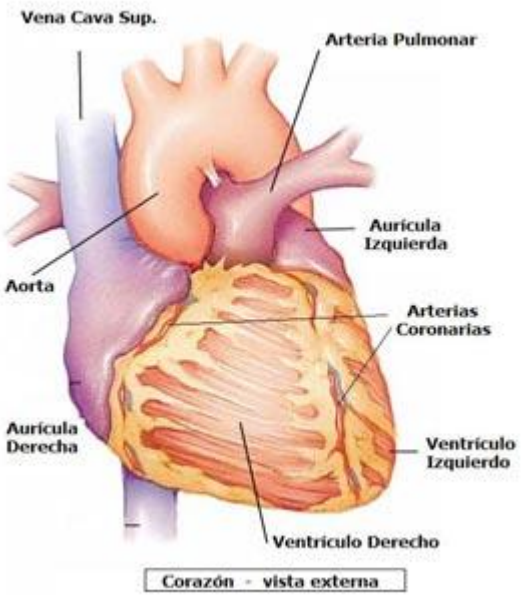
Transmisión defectuosa de un estímulo

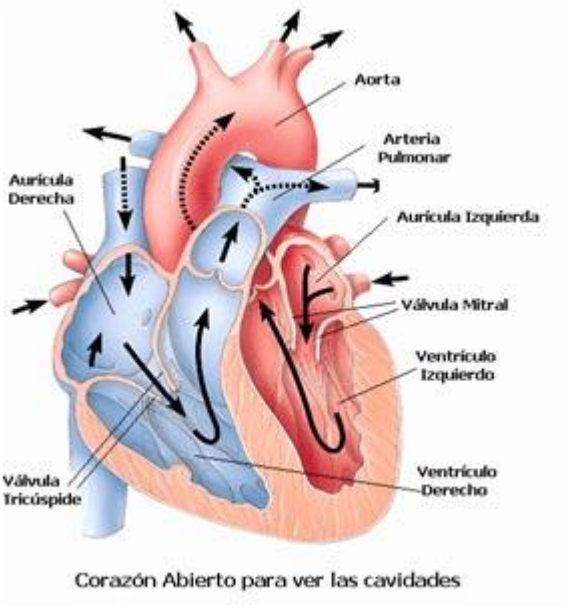
Cuanto más se aleja desde el nodo sinusal en la dirección de propagación del estímulo, más bajo es el ritmo propio de las células correspondientes. Cada célula individual de los músculos de trabajo del corazón (fibras miocárdicas) tiene un ritmo propio; este es tan lento que apenas tiene importancia para la función normal del corazón.

Todo trastorno del músculo cardíaco debido a un estrechamiento de las arterias coronarias o incluso un cierre completo conduce a cambios más o menos fuertes en la propagación del estímulo eléctrico y, por lo tanto, a trastornos de contracción mecánica. En el caso más extremo, no tiene lugar la propagación de estímulos regulares. Entonces tienen lugar innumerables contracciones individuales del músculo cardíaco, se produce, entonces, lo que se denomina **fibrilación auricular** o **fibrilación ventricular**. En este último caso, el corazón no bombea sangre. Después de unos minutos aparecen daños irreversibles y pronto sigue la muerte. Entre otras cosas, la fibrilación ventricular puede causar un infarto de corazón.

En este caso el corazón debe recuperar el ritmo y la despolarización adecuados utilizando una tensión creada desde el exterior por dos electrodos metálicos (> 1000 voltios). Los dispositivos que lo hacen posible se llaman desfibriladores.

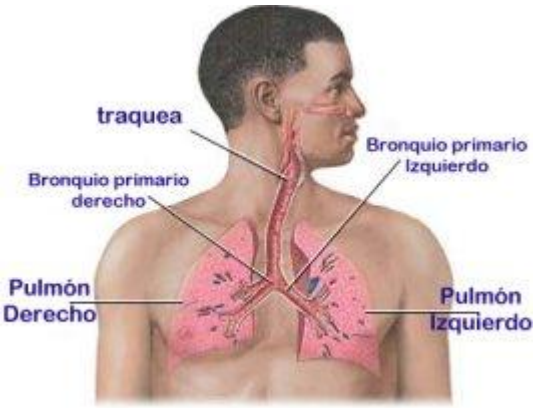






El pulmón

El pulmón, órgano esencial del aparato respiratorio, es el sitio en que se verifican las importantes funciones de la hematosis.



En número de dos, están situados en la caja torácica y separada entre sí por el conjunto de órganos que constituyen el mediastino.

Dimensiones promedio: Altura 25 cm, diámetro antero posterior 16cm, diámetro transverso de la base 10cm el derecho y 7cm el izquierdo.

Volumen en espiración: 1600 cm3 en el hombre y 1300 cm3 en la mujer. El volumen del pulmón derecho aventaja siempre al pulmón izquierdo en 1/5 a 1/6. El volumen varía según la edad y sexo.

Peso: En el feto es de 65 gramos, en el adulto promedio 1100 a 1200gramos.

Color: Rojo escurro en el feto, rozado en el recién nacido, grisáceo en el adulto, y en el viejo se convierte, por razón de la antracosis fisiológica, en gris apirrado. En este último, como el depósito de materia negruzca se verifica con mayor predominio o en mayor cantidad en el límite de los lobulillos, la superficie externa del pulmón presenta una serie de polígonos de un tinte negruzco.

El pulmón tiene consistencia blanda; cede a la menor presión con un ruido especial, llamado crepitación. Es muy elástico y, distendido, recobra fácilmente sus dimensiones primitivas. En el cadáver, el vació pleural mantiene el pulmón distendido en contacto con la pared toráxica; pero una vez cesa el vació, el pulmón, reaccionando sobre si mismo, recobra su primer volumen en virtud de su propia elasticidad.

Configuración exterior y relaciones

El pulmón tiene la forma de un semicono, de eje mayor vertical, con su superficie convexa en contacto con la pared torácica.

Cara externa. Convexa, tersa y lisa, aparece algunas veces deprimida en forma de surco por el contacto de las costillas (impresiones costales). Presenta una cisura o hendidura profunda dirigida oblicuamente de arriba abajo y de atrás adelante; es la cisura oblicua; única a la izquierda, esta

cisura se bifurca a la derecha, formando una segunda cisura, la cisura horizontal. Estas cisuras dividen los pulmones en lóbulos (cisuras interlobulillares). El pulmón izquierdo comprende dos lóbulos (superior e inferior); el pulmón derecho, tres (superior, medio e inferior). La presencia en la base del pulmón derecho de un lóbulo supernumerario, el lóbulo ácigos, tiene el valor de anomalía reversiva.

Cara interna. La cara interna, cara mediastinica, presenta el hilio del pulmón, zona de una altura de 5cm y de 3 cm de ancho, situada en el límite del cuarto posterior con los tres cuartos anteriores, por donde pasan los elementos del pedículo pulmonar (bronquios, arterias, venas etc.). La porción de la cara interna situada detrás del hilio corresponde al mediastino posterior. La prehiliar al mediastino anterior que está deprimida en el pulmón izquierdo formando el lecho del corazón. Los nervios neumogástrico y frénico están en relación con la cara interna en toda su extensión.

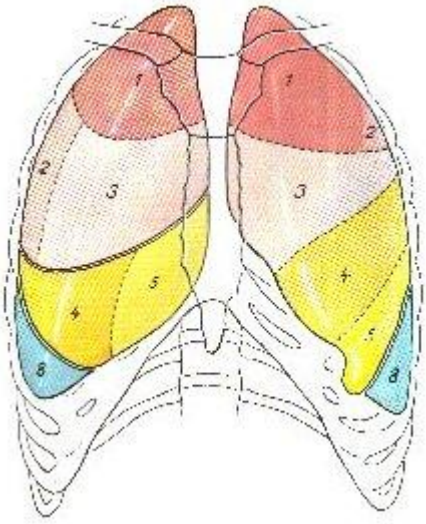
Borde posterior. Grueso, ocupa el canal costovertebral (cuerpos vertebrales y extremidades costales) y se pone en contacto, a este nivel, con la cadena del simpático.

Borde anterior. Delgado y sinuoso, es mucho más corto que el posterior; se detiene en la quinta o sexta costilla. A la izquierda presenta una especie de escotadura: escotadura cardiaca del pulmón izquierdo. Corresponde de arriba al esternón a los cartílagos costales y a los vasos mamarios internos. Los bordes anteriores de los pulmones pueden ponerse en mutuo contacto en la línea media.

Vértice. Redondeado, está en relación con la primera costilla, la subclavia y alguna de sus ramas. Esta más elevado el de la derecha que el izquierdo ente 0,5 a 1cm.

Base. Ancha, relacionada en toda su extensión con la cúpula diafragmática. Sui delgado borde ocupa el seno costo diafragmático.

Constitución Anatómica



El pulmón está constituido por los lobulillos pulmonares que se continúan con los bronquiolos y bronquios intra pulmonares, también está formado por el tejido conjuntivo que une lobulillos, vaso y bronquiolos.

Lobulillos Pulmonares. Son pequeños sacos membranosos, pegados entre si y unidos por escaso tejido conectivo. Tienen un volumen de un centímetro cúbico.

Son piramidales en la periferia, constituyendo campos poligonales visibles en la superficie exterior de los lóbulos, son más ovoides en el interior del órgano. Por una de sus extremidades se continúan con el bronquio supralobulillar, que le es aferente. Jamás comunican entre sí; en un lobulillo examinado aisladamente se observa que el bronquio supralobulillar se continua en el lobulillo (bronquio intralabulillar), emitiendo primero colaterales y bifurcándose después.

Segmentación Pulmonar

Vista Anterior

Colaterales o ramas de bifurcación terminales se subdividen dicotómicamante en cierto número (veinte a treinta) ramificaciones terminales, cada una de las cuales termina en un ácino y se llaman bronquiolos acinosos. Los cortes practicados a diferentes alturas presentan, ya el bronquiolo intralobulillar, ya un número de colaterales que varía según la altura del punto observado. Cada ácino, que tiene de 1 a 2 milímetros, presenta, después del estrechamiento del bronquiolo, una dilatación (vestíbulo), de la cual parten cuatro o cinco conductos alveolares, que terminan en cavidades más vastas, laterales o terminales, con relación al eje del ácino, los infundíbulos. Tanto los conductos alveolares como los infundíbulos están tapizados de celdillas semejantes a las de un panal de abejas, los alvéolos (250 por un milímetro cúbico de pulmón). La superficie pulmonar, calculada de este modo, viene a representar por término medio una superficie de 80 metros cuadrados.

Cada alveolo se compone de pared y epitelio. La pared delgada, transparente, está reforzada exteriormente por un sistema de fibras elásticas, cuya disposición es variable.

Vasos: El lobulillo presenta vasos sanguíneos y linfáticos. La arteria pulmonar envía, un vaso que se adosa al bronquiolo intralobulillar (arteria lobulillar), ramificándose con él. Al llegar al ácino, las últimas ramificaciones se esparcen por la superficie del alvéolo en forma de red muy apretada de capilares muy finos y de carácter terminal. Las venas que siguen a estos capilares se dirigen a la periferia del lobulillo (venas perilobulillares), para constituir por su reunión las venas pulmonares. Los linfáticos de origen lobulillar mal determinado, alcanzan los espacios interlobulillares. Los nervios terminan en la pared de los alvéolos.

Bronquios intra pulmonares.

Cada bronquio intra pulmonar o bronquiolo recorre el pulmón al cual está destinado, suministrando colaterales primarios injertados en ángulo tanto más pequeño cuanto más voluminosos son. en su extremidad distal, únicamente el bronquiolo suministra ramos por vía dicotóna.
El modo de distribución de los colaterales primarios (en los cuales nacen colaterales de segundo orden) depende de las relaciones del bronquitronco y de la arteria pulmonar. La arteria pulmonar ocupa sucesivamente la cara anterior, el lado externo y la cara posterior del bronquiotronco, dividiendo así a éste en una porción eparterial y una porción hiparterial. Los colaterales primarios, por tanto, se distinguen, por razón del punto en que nacen, en eparteriales e hiparteriales.

Árbol bronquial derecho presenta en primer lugar un bronquio eparterial, destinado al lóbulo superior derecho; uno de sus ramos, dirigido hacia el vértice, del pulmón y perfectamente diferenciado, ha recibido el nombre de bronquio apical. a este primer bronquio sigue una serie de ocho bronquios hiparteriales, de los cuales, cuatro son ventrales y cuatro dorsales, que se distribuyen por los lóbulos medio e inferior. Bronquios accesorios, variables en número y dirección, se juntan a los precedentes; uno de ellos es conocido con el nombre de bronquio cardiaco.
El árbol bronquial izquierdo sólo emite bronquios hiparteriales. El primero de estos bronquios se distribuye por el lóbulo superior izquierdo y forma el bronquio apical. Constitución anatómica Los bronquios se componen:
1º Túnica externa (fibrocartilaginosa);
2º Túnica interna (mucosa);
3º Glándulas.
La túnica fibrocartilaginosa está formada de tejido conjuntivo, rico en fibras elásticas; contiene en su espesor elementos cartilaginosos pequeños e irregulares. Está tapizada por dentro de una capa muscular (capa de músculos de Reissen), de dirección generalmente circular y que cesa a nivel de los bronquios intra pulmonares. La túnica mucosa está constituida por un epitelio forrado de un corion: el epitelio, cilíndrico, de pestañas vibrátiles, está mezclado con células caliciformes (se convierte en cúbico a nivel de los bronquíolos); el corion es rico en redes elásticas y está infiltrado de glóbulos blancos. Las glándulas (glándulas mucosas, arracimadas) tienen su alojamiento entre las capas fibrosas y musculares y se abren en la superficie de la mucosa bronquial.
Vasos.
Las arterias son suministradas por la arteria bronquial. Las venas van a los troncos homónimos, excepto las ramas de pequeño calibre, cuyas redes venosas son tributarias de las venas pulmonares. Los linfáticos, nacidos de los dominios de la mucosa van a los ganglios bronquiales. Los nervios siguen las divisiones bronquiales. Terminan a la vez en los elementos musculares y en la capa epitelial.

Vasos y Nervios
Los vasos del pulmón son unos funcionales por donde se realiza la hematosis y otros nutricios.
- Vasos de la hematosis: Son las arterias pulmonares y las venas pulmonares.
Las arterias pulmonares en número de dos, una derecha y otra izquierda, se dirigen hacia el hilio, cruzando la cara anterior y luego la externa del tronco bronquial. Cada tronco arterial se ramifica como el bronquio correspondiente, de suerte que cada bronquio va acompañado de un ramo de la arteria pulmonar. Una vez llegado al lobulillo correspondiente, este ramo lo penetra, para capilarizarse en él. Excepción hecha de lo que se refiere a la mucosa de los más pequeños bronquios extralobulillares, la arteria pulmonar se distribuye exclusivamente por el epitelio alveolar.
Las venas pulmonares proceden unas de los capilares alveolares, cuyos troncos venosos se reúnen en la periferia del lobulillo y de las redes capilares de las últimas ramificaciones bronquiales.

A las venas precedentes se añaden ramillos venosos que toman origen en la pleura. Condensadas en troncos cada vez más voluminosos, únicos para cada ramo correspondiente de la arteria pulmonar, y ocupando en el bronquio la cara opuesta, las venas llegan al hilio; allí forman cuatro troncos, dos derechos y dos izquierdos, los cuales se abren en la aurícula izquierda.

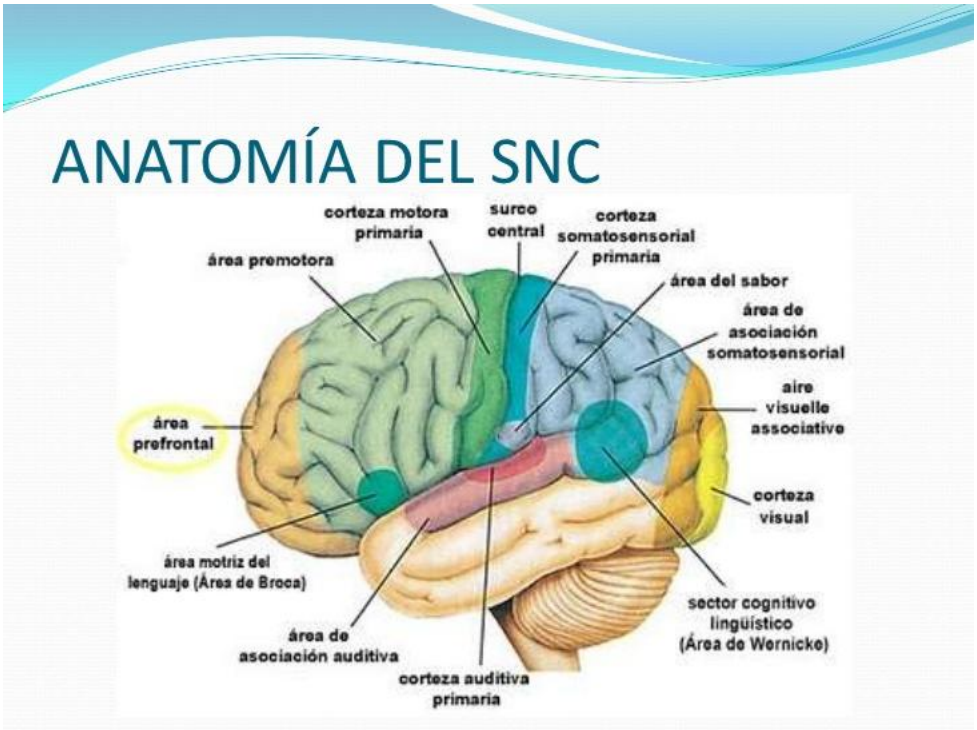
-Vasos Nutricios: Están constituidos por las arterias y las venas bronquiales.

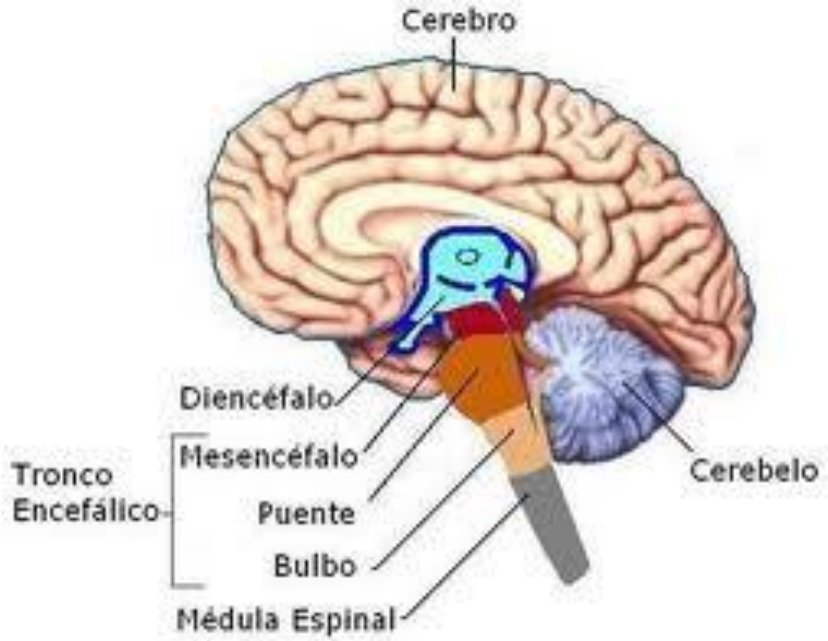
Las arterias bronquiales, una para cada pulmón penetran a nivel del hilio, en donde ocupan la parte posterior de los bronquios. Siguen, en el pulmón, a las ramificaciones bronquiales, dando ramos a los bronquios, a las divisiones de las arterias y venas pulmonares, a los ganglios linfáticos y la pleura. Se han observado anastomosis entre las arterias bronquiales y las pulmonares.

Las venas bronquiales sólo reciben la sangre de las bronquiales gruesas y medianas, del tejido conjuntivo insterticial, de los vasavasórum y de las pleuras. Se anastomosan parcialmente con las venas pulmonares; luego, en número de dos o tres troncos para cada pulmón, se colocan en el hilio, detrás del bronquio correspondiente, para abrirse, a la derecha, en la ácigos mayor, y a la izquierda, en la ácigos menor.

-Linfáticos. Unos son superficiales o subpleurales, otros son profundos. Unos y otros llegan al hilio y allí terminan en los ganglios broncopulmonares. Estos ganglios, de los cuales los profundos están situados en pleno parénquima, presentan una coloración negrusca debida a las partículas carbonosas o pigmentarias que contienen.

-Nervios: proceden del plexo pulmonar anterior y posterior (a cuya constitución concurren a la vez ramos del neumogástrico y del simpático) y acompañan las ramificaciones bronquiales vasculares. Unos están destinados a los vasos, otros a los conductos bronquiales, en los cuales constituyen dos plexos: plexo submucoso y plexo subepitelial. Tienen en su trayecto ganglios microscópicos.





El sistema nervioso es el gobernante y coordinador de todas las funciones, conscientes e inconscientes del organismo. Se conforma de un sistema cerebroespinal (encéfalo y medula espinal), los nervios y el sistema vegetativo o autónomo.

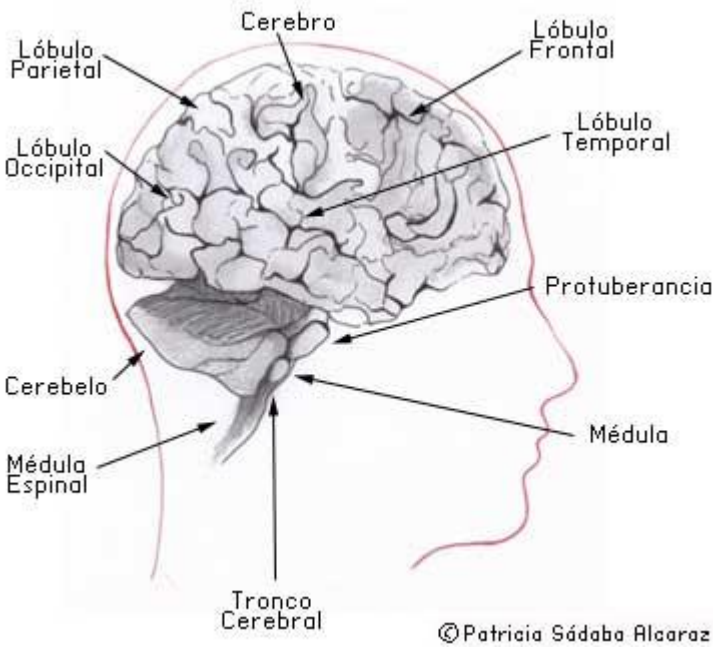
El cerebro es el área de integración principal del sistema nervioso; es el sitio en el que se almacenan las memorias, se conciben los pensamientos, se generan las emociones y se efectúan otras funciones relacionadas con nuestra psique y con el control complejo de nuestro cuerpo. Para efectuar estas actividades complejas, el propio cerebro se divide en muchas partes funcionales.

El sistema nervioso central realiza las más altas funciones, ya que atiende y satisface las necesidades vitales y da respuesta a los estímulos. Ejecuta tres acciones esenciales, que son la detección de estímulos, la transmisión de informaciones y la coordinación general.

Utilizando cerca del 20 % del suministro sanguíneo corporal total, el cerebro es el órgano clave de todo este proceso. Sus diferentes estructuras rigen la sensibilidad, los movimientos, la inteligencia y el funcionamiento de los órganos. Su capa más externa, la corteza cerebral, procesa la información recibida, la compara con la información almacenada y la transforma en material utilizable, real y consciente.

Se suele denominar coloquialmente "cerebro" para hacer referencia al telen céfalo. Este incluye todo el encéfalo menos el diencéfalo y el tronco encefálico (que consta de mesencéfalo, protuberancia y bulbo raquídeo). Así el telencéfalo (cerebro) está formado por la corteza cerebral (neocórtex en los organismos más evolucionados), los ganglios basales, y el sistema límbico.

El sistema nerviosos periférico es una red ramificada de nervios. Sus fibras son de dos tipos: fibras aferentes para la transmisión de información sensitiva hacia la médula espinal y el cerebro, y fibras eferentes para transmitir las señales motoras desde el sistema nervioso central hacia la periferia, en especial los músculos estriados. Algunos de los nervios periféricos tienen un origen directo en la región basal del propio cerebro e inervan principalmente la cabeza; en conjunto se llaman nervios craneales. El resto de los nervios periféricos son los nervios raquídeos, de los cuales cada uno sale a un lado de la médula espinal a través de un agujero intervertebral en cada vértebra de la médula.
El Sistema Nervioso Central está constituido por dos estructuras: el encéfalo y la médula espinal, ambos se encuentran rodeados por tres capas de membrana denominadas meninges, entre dos de estas capas se sitúa el líquido cefalorraquídeo.



El **encéfalo** y la **médula espinal** se encargan de controlar todas las funciones del organismo.
El encéfalo está integrado por tres estructuras: el**cerebro**, el **cerebelo** y el **tronco cerebral**. Está rodeado por una estructura ósea, rígida denominada cráneo.

Cerebro

El cerebro es la parte más voluminosa del encéfalo y se encuentra situado en el interior del cráneo. Anatómicamente está dividido en dos **hemisferios**, derecho e izquierdo, por un surco central llamado **cisura longitudinal**.
La superficie de cada hemisferio presenta un conjunto de pliegues, que forman depresiones irregulares denominados **surcos** o **cisuras**. Cada hemisferio se divide en 4 lóbulos: **frontal, temporal**, **parietal** y **occipital**.
Esta parte del encéfalo se encarga de las funciones superiores del ser humano como las capacidades cognitivas (el aprendizaje, la memoria, la conciencia, la imaginación, el pensamiento, etc.) y ciertas respuestas motrices y emocionales.

- El **lóbulo occipital**: situado en la parte posterior del encéfalo. En él se reciben y analizan las informaciones visuales.
- El **lóbulo temporal**: interviene en la memoria, el lenguaje y sensaciones auditivas.
- El **lóbulo frontal**: es el más voluminoso y se sitúa en la parte más anterior del encéfalo. Interviene en las características de la personalidad, la inteligencia, el lenguaje, la escritura y los movimientos voluntarios.
- El **lóbulo parietal**: interviene en la identificación de objetos y las relaciones espaciales (dónde está situado el cuerpo en relación con los objetos de alrededor). Asimismo, se asocia con la interpretación del dolor y del tacto.

Cerebelo

El cerebelo está situado en la parte posterior del cráneo. Su función es coordinar los movimientos musculares y mantener la postura, la estabilidad y el equilibrio. Estas funciones se regulan de manera automática, es decir, la persona no tiene control voluntario sobre las mismas.

Tronco cerebral

El tronco del encéfalo está situado en la línea media del cerebro y conecta éste con la médula espinal. En esta zona están situados los centros que controlan las funciones vitales como la respiración, la tos, el latido cardiaco, la tensión arterial, la temperatura corporal y la deglución. Otras funciones que controla el tronco cerebral son el movimiento de los ojos y de la boca, la transmisión de los mensajes sensoriales como calor, dolor, ruidos estridentes, etc.

La médula espinal y sus funciones
La médula espinal es un cordón constituido por fibras nerviosas, de color blanquecino y cilíndrico situado en el interior de la columna vertebral.
Su función más importante es conducir, mediante las vías nerviosas que la forman, la información de las sensaciones desde todo el organismo hasta el cerebro y los impulsos nerviosos que llevan las respuestas, desde el cerebro a los músculos.
ANATOMIA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

EL ENCÉFALO

Es la masa nerviosa contenida dentro del cráneo. Está envuelta por las meninges, que son tres membranas llamadas: duramadre, piamadre y aracnoides. El encéfalo consta de tres partes: Cerebro, Cerebelo y Bulbo Raquídeo.

El Cerebro:

Es la parte más importante, está formado por la sustancia gris (por fuera) y la sustancia blanca (por dentro), su superficie no es lisa sino que tiene unas arrugas o salientes llamadas circunvoluciones; y unos surcos denominados cisuras, los más notables son llamados las cisuras de Silvio y de Rolando. Está dividido incompletamente por una hendidura en dos partes, llamados hemisferios cerebrales. En los hemisferios se distinguen zonas denominadas lóbulos, que llevan el nombre del hueso en que se encuentran en contacto. Pesando unos 1.200grs, dentro de sus principales funciones están las de controlar y regular el funcionamiento de los demás centros nerviosos. También en él se reciben las sensaciones y se elaboran las respuestas conscientes a dichas situaciones. Es el órgano de las facultades intelectuales: atención, memoria...etc.

La corteza cerebral (hemisferios cerebrales) por su parte está constituida a su vez por:

Corteza cerebral (o sustancia gris): formada por millones de cuerpos neuronales o somas dándoles esa apariencia grisácea.

Cuerpo calloso (o sustancia blanca): formada por los axones de los cuerpos neuronales de las células nerviosas. Las vainas de mielina provocan esa apariencia blanquecina.

Ganglios basales: También forman parte de la sustancia gris. Están involucrados en el control motor. Incluyen:

Núcleo lenticular, formado por el globus pallidus y el putamen.

Núcleo caudado

Sistema límbico: Se limita alrededor del centro del cerebro. Destaca la amígdala, el hipocampo, y la corteza cingulada. Centro encargado de las emociones y la memoria.

El cerebelo:

Está situado detrás del cerebro y es más pequeño (120 gr.); tiene forma de una mariposa con las alas extendidas. Consta de tres partes: Dos hemisferios cerebelosos y el cuerpo vermiforme. Por fuera tiene sustancia gris y en el interior sustancia blanca, esta presenta una forma arborescente por lo que se llama el árbol de la vida. Su función es coordinar los movimientos de los músculos al caminar.

El Bulbo Raquídeo:

Es la continuación de la medula que se hace más gruesa al entrar en el cráneo. Regula el funcionamiento del corazón y de los músculos respiratorios, además de los movimientos de la masticación, la tos, el estornudo, el vómito... etc. Por eso una lesión en el bulbo produce la muerte instantánea por paro cardio - respiratorio irreversible.

La Medula Espinal:

La medula espinal es un cordón nervioso, blanco y cilíndrico encerrado dentro de la columna vertebral. Su función más importante es conducir, mediante los nervios de que está formada, la corriente nerviosa que conduce las sensaciones hasta el cerebro y los impulsos nerviosos que lleva las respuestas del cerebro a los músculos.

Está rodeada de vértebras y encerrada por una cubierta meníngea, la duramadre. Tanto el encéfalo como la médula espinal están protegidos estas las cubiertas protectoras que se llaman meninges.

Estas capas son: la más externa, formada por tejido fibroso fuerte llamado Duramadre, la capa intermedia llamada Aracnoides y finalmente una capa interior denominada Piamadre.

Hay algunos términos específicos de uso común relacionados con las meninges. El espacio epidural es el espacio que se encuentra entre la duramadre y la estructura ósea correspondiente. El líquido cefalorraquídeo está entre la aracnoides y la piamadre. Este espacio se denomina subaracnoideo.

La médula espinal ocupa todo el conducto raquídeo, y de ella salen los nervios espinales y del sistema nervioso autónomo. En su interior tiene un conducto, el epéndimo, que está en comunicación con los ventrículos cerebrales.

Un corte transversal en la médula moatraría dos zonas claramente divididas. Una zona exterior (que es sustancia blanca), y otra interior con forma de mariposa (sustancia gris). A su vez se distribuyen de la siguiente manera.

Asta posterior o sensitiva: es el lugar de entrada de las fibras nerviosas procedentes de la piel y de los órganos. Estas fibras dan lugar a la raíz posterior del nervio raquídeo correspondiente, y transmiten la sensación hacia el asta interior o conectan con otros niveles del encéfalo mediante tractos o haces ascendentes. Las fibras sensitivas antes de llegar a la parte posterior tiene un engrosamiento en una zona del nervio raquídeo denominada ganglio raquídeo. Allí está su cuerpo celular. Una de las prolongaciones de este cuerpo va a la médula (axón), y otra (dendrita), llega hasta el receptor sensorial.

Asta anterior o motora: contiene las neuronas motoras (motoneuronas) cuyos axones convergen en fibras del asta lateral dando lugar a la raíz anterior del nervio raquídeo. Las fibras motoras están formadas por axones cuyos somas están en la médula. Las motoneuronas tienen axones muy largos, que llegan a alcanzar el tejido efectos con una sola sinapsis.

Los Nervios:

Son cordones delgados de sustancia nerviosa que se ramifican por todos los órganos del cuerpo. Unos salen del encéfalo y se llaman nervios craneales. Otros salen a lo largo de la medula espinal: Son los nervios raquídeos.
l sistema límbico, también llamado cerebro medio, es la porción del cerebro situada inmediatamente debajo de la corteza cerebral, y que comprende centros importantes como el tálamo, hipotálamo, el hipocampo, la amígdala cerebral (no debemos confundirlas con las de la garganta).

Estos centros ya funcionan en los mamíferos, siendo el asiento de movimientos emocionales como el temor o la agresión.

En el ser humano, estos son los centros de la afectividad, es aquí donde se procesan las distintas emociones y el hombre experimenta penas, angustias y alegrías intensas

El papel de la amígdala como centro de procesamiento de las emociones es hoy incuestionable. Pacientes con la amígdala lesionada ya no son capaces de reconocer la expresión de un rostro o si una persona está contenta o triste. Los monos a las que fue extirpada la amígdala manifestaron un comportamiento social en extremo alterado: perdieron la sensibilidad para las complejas reglas de comportamiento social en su manada. El comportamiento maternal y las reacciones afectivas frente a los otros animales se vieron claramente perjudicadas.

Los investigadores J. F. Fulton y D. F. Jacobson, de la Universidad de Yale, aportaron además pruebas de que la capacidad de aprendizaje y la memoria requieren de una amígdala intacta: pusieron a unos chimpancés delante de dos cuencos de comida. En uno de ellos había un apetitoso bocado, el otro estaba vacío. Luego taparon los cuencos. Al cabo de unos segundos se permitió a los animales tomar uno de los recipientes cerrados. Los animales sanos tomaron sin dudarlo el cuenco que contenía el apetitoso bocado, mientras que los chimpancés con la amígdala lesionada eligieron al azar; el bocado apetitoso no había despertado en ellos ninguna excitación de la amígdala y por eso tampoco lo recordaban.

El sistema límbico está en constante interacción con la corteza cerebral. Una transmisión de señales de alta velocidad permite que el sistema límbico y el neocórtex trabajen juntos, y esto es lo que explica que podamos tener control sobre nuestras emociones.

Hace aproximadamente cien millones de años aparecieron los primeros mamíferos superiores. La evolución del cerebro dio un salto cuántico. Por encima del bulbo raquídeo y del sistema límbico la naturaleza puso el neocórtex, el cerebro racional.

A los instintos, impulsos y emociones se añadió de esta forma la capacidad de pensar de forma abstracta y más allá de la inmediatez del momento presente, de comprender las relaciones globales existentes, y de desarrollar un yo consciente y una compleja vida emocional.

Hoy en día la corteza cerebral, la nueva y más importante zona del cerebro humano, recubre y engloba las más viejas y primitivas. Esas regiones no han sido eliminadas, sino que permanecen debajo, sin ostentar ya el control indisputado del cuerpo, pero aún activas.

La corteza cerebral no solamente ésta es el área más accesible del cerebro: sino que es también la más distintivamente humana. La mayor parte de nuestro pensar o planificar, y del lenguaje, imaginación, creatividad y capacidad de abstracción, proviene de esta región cerebral.

Así, pues, el neocórtex nos capacita no sólo para solucionar ecuaciones de álgebra, para aprender una lengua extranjera, para estudiar la Teoría de la Relatividad o desarrollar la bomba atómica. Proporciona también a nuestra vida emocional una nueva dimensión.

Amor y venganza, altruismo e intrigas, arte y moral, sensibilidad y entusiasmo van mucho más allá de los rudos modelos de percepción y de comportamiento espontáneo del sistema límbico.

Por otro lado -esto se puso de manifiesto en experimentos con pacientes que tienen el cerebro dañado-, esas sensaciones quedarían anuladas sin la participación del cerebro emocional. Por sí mismo, el neocórtex sólo sería un buen ordenador de alto rendimiento.

Los lóbulos prefrontales y frontales juegan un especial papel en la asimilación neocortical de las emociones. Como `manager' de nuestras emociones, asumen dos importantes tareas:

· En primer lugar, moderan nuestras reacciones emocionales, frenando las señales del cerebro límbico.

· En segundo lugar, desarrollan planes de actuación concretos para situaciones emocionales. Mientras que la amígdala del sistema límbico proporciona los primeros auxilios en situaciones emocionales extremas, el lóbulo prefrontal se ocupa de la delicada coordinación de nuestras emociones.

Cuando nos hacemos cargo de las preocupaciones amorosas de nuestra mejor amiga, tenemos sentimientos de culpa a causa del montón de actas que hemos dejado de lado o fingimos calma en una conferencia, siempre está trabajando también el neocórtex.

En casos de epilepsia del lóbulo temporal es relativamente frecuente oír al paciente reportar olores extraños justo antes del inicio de la crisis. Estos síntomas se deben a la invasión, por la actividad neuronal excesiva característica de la epilepsia, de estructuras límbicas, básicamente la amígdala y el hipocampo.

Esta última estructura ofrece, en nuestros días, un interés particular. El hipocampo debe su nombre a su semejanza con un caballito de mar. Se encuentra en la base del lóbulo temporal y se conecta profusamente con otras estructuras corticales. Se ha visto que el hipocampo participa en funciones relacionadas con la memoria reciente (por ejemplo, información recién adquirida). Así, en pacientes en los que se ha lesionado el hipocampo para disminuir las crisis epilépticas que no podían controlarse con medicamentos, se han observado deficiencias de esta función. Son pacientes que pueden leer el mismo periódico todos los días, puesto que no recuerdan lo que acaban de leer.

Aquellos fármacos que producen alteraciones de la memoria, como el alcohol o la marihuana, deben su efecto, en parte, a acciones sobre el sistema límbico.

El Sistema Nervioso Periférico (SNV) es un conjunto de estructuras nerviosas constituido por nervios ganglios. Los nervios están formados principalmente por prolongaciones o neuritas de las células nerviosas (unidad estructural sistema nervioso) y tienen el fin de asegurar la unión entre los centros nerviosos y las diferentes partes del cuerpo. Su característica más llamativa es la presencia de una o más expansiones protoplasmáticas (prolongaciones) de distinta longitud, que emergen del propio cuerpo celular, las dendritas y el neuroeje. Estas características están en relación con las funciones específicas de las células nerviosas: la transmisión y la recepción de los impulsos. Las dendritas, que son pequeñas expansiones y que a veces se encuentran ramificadas, reciben y transmiten el impulso hacia el cuerpo celular (soma); las neuritas (o axones) tienen la función de transmitir el impulso desde el soma a otras células nerviosas o a los órganos efectores (Ej: músculos, glándulas, etc.).

Las fibras nerviosas se diversifican en fibras efectoras o motoras, de conducción centrífuga, las cuales transmiten los impulsos desde el neuroeje hasta los órganos periféricos; estas fibras pueden ser somáticas, si están destinadas a los músculos voluntarios; viscerales, cuando van destinadas a los músculos involuntarios o las glándulas; fibras aferentes o receptoras o sensitivas: son las de conducción centrípeta que recogen los estímulos de diferente naturaleza de la periferia, transmitiéndolos al sistema nervioso central. Se distinguen fibras estereoceptivas o receptoras somáticas, que recogen estímulos que provienen de la piel; fibras propiocetivas, que recogen estímulos que provienen de la extensión periférica anexa a los músculos, a los tendones y a las articulaciones, y sirve para conservar el tono muscular, la coordinación de los movimientos y el

equilibrio del cuerpo; fibras introceptivas, que recogen los estímulos viscerales, y por su mediación se establecen relaciones funcionales entre los aparatos circulatorio, respiratorio, digestivo, urogenital y el eje encefaloespinal.

Los nervios se dividen en cerebroespinales o de la vida de relación y simpáticos o de la vida vegetativa. Los nervios cerebroespinales pueden ser motores somáticos, para los músculos estriados, voluntarios, y sensitivo-somáticos, que son los cuales que se encargan de la sensibilidad estereoceptiva y propioceptiva. Los nervios simpáticos pueden ser motores viscerales, que inervan los músculos lisos y las glándulas, y sensitivos viscerales, para la sensibilidad introceptiva. Los nervios motores tienen emergen desde el interior de un segmento del eje cerebroespinal, mientras que los nervios sensitivos tienen su origen fuera del mismo, en un grupo de células contenidas dentro de un ganglio nervioso.

Los ganglios están formados por corpúsculos de dimensiones variables, del volumen de un poroto o de una lenteja, e incluso aún más pequeños. Se distinguen: ganglios espinales y ganglios simpáticos o del sistema neurovegetativo.

ANATOMIA DEL SISTEMA PERIFERICO

NERVOS ESPINALES

Los Nervios Espinales son aquellos nervios que tienen su origen aparente en la médula espinal y atraviesan los orificios vertebrales para distribuirse a los territorios orgánicos a los cuales están destinados. Son 31 pares y todos ellos son nervios mixtos, es decir, motores y sensitivos. De éstos, 8 pares son cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacros y solo 1 coccígeo. Cada nervio espinal posee 2 raíces, una anterior y una posterior.

Las diferentes ramas son:

RAMA ANTERIOR

Muy voluminosa y mixta, que inerva los músculos y la piel de los miembros, los músculos y la piel de las regiones centrales del tronco y de las regiones anterior y lateral del cuello. Las ramas anteriores de los nervios espinales cervicales, lumbares, sacros y coccígeos se reagrupan de diferente manera entre sí para formar distintos plexos. Estos plexos son: el plexo cervical, el plexo braquial, el plexo lumbar, el plexo sacro, el plexo pudendo y el plexo coccígeo.

RAMA POSTERIOR

Más fina, mixta, se distribuye en la piel y en los músculos de la nuca y de la parte posterior del tronco. Son 31 para cada lado, separándose del nervio espinal relativo inmediatamente al lado de los orificios intervertebrales, y dirigiéndose posteriormente en donde se dividen en una rama medial y una lateral, cada una de las cuales da ramas cutáneas y ramas musculares. Las ramas posteriores de los nervios lumbares son 5: músculo sacro lumbar, músculo transverso, músculo espinoso, músculo dorsal e inervación de la piel del dorso.

RAMA COMUNICANTE

Existen 2 variedades: una rama comunicante blanca y una rama comunicante gris. Son nervios pequeños que se encuentran entre el nervio espinal y el correspondiente ganglio de la cadena laterovertebral del ortosimpático. Los ramos comunicantes blancos existen sólo en el tórax, y los ramos comunicantes grises existen en todo el tronco. El ramo comunicante blanco es la expresión de una correlación entre la zona intermedia-lateral de la sustancia gris espinal y los ganglios vertebrales. La rama comunicante gris constituye una conexión entre los ganglios de la cadena laterovertebral y los nervios espinales.

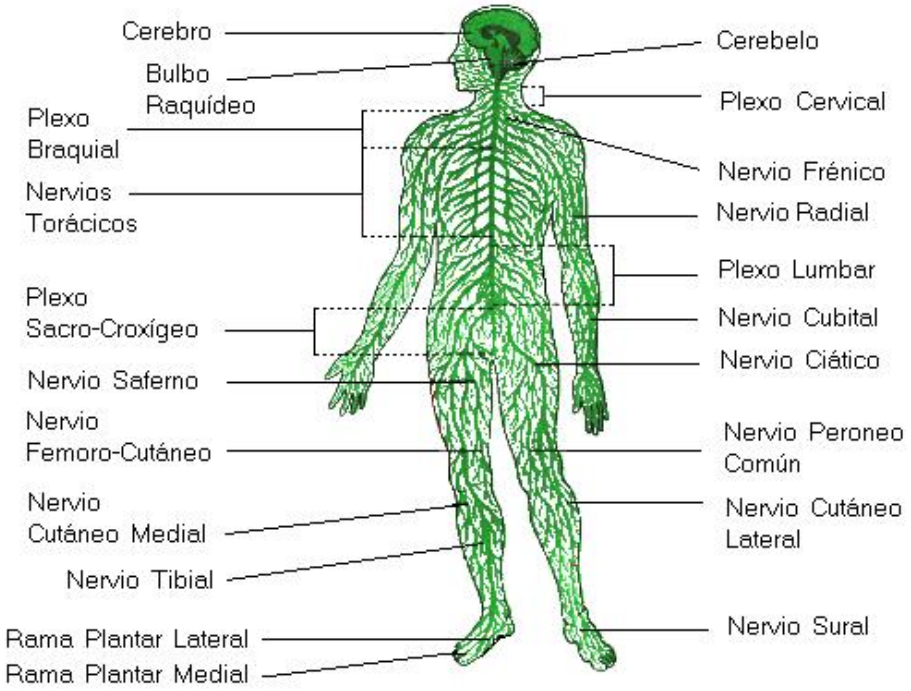
RAMA MENÍNGEA

Ésta rama está representada por un filete nervioso de naturaleza visceral, el cual parte tanto del tronco del nervio espinal como del correspondiente ramo comunicante o del ganglio de la cadena laterovertebral, o bien de ambos, recorriendo el canal de conjunción y distribuyéndose en la duramadre, en las paredes del canal vertebral y en los vasos.

Todas estas ramas forman un plexo al cual se le da el nombre de plexo sacro posterior, que se distribuye para el músculo glúteo mayor y sacrolumbar, y con las ramas sensitivas que inervan la piel de la región coccígea.

NERVIOS INTERCOSTALES

Son las ramas anteriores de los doce nervios torácicos. Cada rama anterior de los nervios torácicos, después de haber dado el ramo comunicante al ganglio simpático cercano, se coloca lateralmente hacia el espacio intercostal correspondiente y recorre el surco de la costilla bajo la arteria y la vena, entre los dos músculos intercostales, antes de encontrar el músculo intercostal interno, correspondiéndose medialmente con la fascia endotorácica y la pleura. A lo largo de su recorrido, cada nervio intercostal da ramas da ramas musculares para los músculos intercostales, subcostales, elevadores de las costillas, transverso del tórax, serratos posteriores, músculos anchos del abdomen, recto del abdomen, piramidal (XII intercostal) y parte del borde del diafragma).



EL SISTEMA NERVIOSO SOMÁTICO-SENSORIAL

Consta de 12 pares de nervios craneales, los cuales no son todos nervios mixtos, y 31 pares de nervios raquídeos, los cuales son todos mixtos. Estos nervios transmiten impulsos que vienen de nuestros receptores (principalmente los estímulos externos) hacia el sistema nervioso central. También transmite impulsos del sistema nervioso central hacia los músculos esqueléticos del cuerpo. Todos los conocimientos concientes del ambiente externo y todas las actividades motoras, para hacer frente al ambiente, trabajan a través de la parte somático-sensorial del sistema nervioso periférico. Es importante saber que este regula absolutamente todas las respuestas voluntarias del cuerpo.

SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO (O SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

Conocido también como sistema neurovegetativo o involuntario, es aquella parte del sistema nervioso que regula las funciones vitales fundamentales que son en gran parte independientes de la conciencia y relativamente autónomas, es decir, las funciones vegetativas (aparato cardiorrespiratorio, glándulas endocrinas, musculatura lisa, etc.). Sus funciones se desempeñan por intermedio de sustancias químicas.

El sistema nervioso vegetativo se subdivide en tres partes, estrechamente unidas entre sí por numerosas fibras aferentes y eferentes, las cuales son:

CENTROS NEUROVEGETATIVOS SUPERIORES: (Corticales y di encefálicos):

Sistema Neurovegetativo Cortical

La integración más elevada de las diferentes actividades vegetativas tiene lugar también en zonas determinadas de la corteza cerebral, las más importantes son la parte del lóbulo frontal (regula funciones vegetativas que acompañan la actividad motora de los músculos esqueléticos) y el denominado sistema límbico (integración entre el estado emocional y las determinadas funciones vegetativas, motilidad gástrica, emisión de orina y heces, etc.).

Sistema Neurovegetativo Diencefálico

En el diencéfalo se encuentran numerosos agregados celulares o núcleos hipotalámicos, relación con determinadas funciones metabólicas. Constituye un centro integrativo para las emociones y algunas manifestaciones fundamentales de la vida, como lo son el sueño, la vigilia, el hambre y la sed.

Centros neurovegetativos intermedio

Entre ambos sistemas, simpático y parasimpático las fibras eferentes son sustancialmente de 2 tipos: preganglionares, que se originan a nivel de la sustancia gris del tronco cerebral o de la médula y terminan en un ganglio, y postganglionares, que se originan de las neuronas ganglionares en contacto sináptico con las primeras y alcanzan al órgano efector. A causa de que la distribución anatómica de los ganglios periféricos es notablemente diferente en los dos sistemas, las fibras pre y postganglionares simpáticas y respectivamente parasimpáticas, tienen diferentes longitudes. Los ganglios parasimpáticos están, de hecho, situados en las cercanías del órgano efector o, por añadidura, en el espesor de la pared de este último: las fibras parasimpáticas preganglionares son por lo tanto mucho más largas y las postganglionares mucho más cortas. Los ganglios simpáticos, por el contrario, constituyen una doble cadena (cadena del simpático) que se extiende en posición laterovertebral, desde la base del cráneo hasta el cóccix: las fibras preganglionares tienen, pues, un curso muy corto y las postganglionares muy largo.

Sistema Ortosimpático o simpatico:

Está compuesto, en los dos lados del cuerpo, por una cadena de ganglios, unidos entre sí por cordones longitudinales intermedios de fibras nerviosas, formando 2 troncos (cadena del simpático). Los ganglios vertebrales, con relación a su localización, se distinguen en cervicales, torácicos, lumbares, sacros y coccígeos.

Las ramas periféricas del simpático contienen fibras eferentes y aferentes:

Este sistema nace de neuronas preganglionares situadas en las porciones toracica y lumbar de la medula espinal. La fibra pregabglionar comparativamente corta, sinapsa con varias neuronas postganglionares, de modo que ella puede puede producir efectos en una área muy amplia.

Sistema parasimpático

Se origina en las neuronas preganglionares localizadas en el tronco encefalico y en la última porción de la medula espinal. Sus ganglios están dispersos y alejados del sistema nervioso central. Sus fibras preganglionares son largas y las postaganglioanres son cortas, determinando que su efecto tenga menor difusión.

DIFERENCIAS ENTRE LOS SISTEMAS SIMPÁTICO Y PARASIMPÁTICO

Órgano	Simpático	Parasimpático

Tubo digestivo	Reduce actividad peristaltismo	Aumenta actividad peristaltismo
Corazón	Acelera ritmo cardiaco(taquicardia)	Lo disminuye (bradicardia)
Arterias	Contracción	Dilatación
Presión arterial	Aumenta por disminución del diámetro	Disminuye por dilatación del diámetro
Bronquios	Dilata el diámetro para facilitar respiración	Reduce el diámetro y obstaculiza respiración
Iris	Dilata pupila	Contrae pupila
Glándulas sudoríparas	Aumenta sudor	Lo inhibe
Neurotransmisores	Noradrenalina	Acetilcolina

Protección del sistema nervioso

Un buen ejemplo es el encéfalo que está protegido por la bóveda craneal y por las meninges.

LAS MENINGES

Son unas membranas de tejido fibroso conectivo, constituido por tres membranas:

Duramadre:

Es la más externa. Esta tiene dos capas; una externa que se una a la capa interna de la tabla ósea y la interna que emite una serie de proyecciones que van hacia el cerebro, cerebelo y la silla turca. En la silla turca forman el denominado diafragma de la silla turca donde se aloja la hipófisis. Llega al cerebelo y forma la hoz del cerebelo. En el cerebelo forma la hoz del cerebelo. Esta constituida por un tejido conectivo denso, es decir, que esta compuesta por abundantes fibras colágenas.

Aracnoides:

Es denominada capa media. Es denominada aracnoides porque sus células emiten una serie de prolongaciones que se parecen a un arácnido.

Piamadre: Esta se adhiere a la superficie del encéfalo y de la medula espinal. Actualmente a la aracnoides y la piamadre se le ha denominado leptomeninges, por sus características.

EL LÍQUIDO CEFALORRAQUIDEO

Se forma principalmente en los plexos coroideos, estructuras especializadas que se proyectan dentro de las cavidades ventriculares. Es un líquido de apariencia acuosa que rodea el encéfalo y la medula espinal, circula en el interior de unos espacios llamados ventrículos. Protege al sistema

nervioso de los choques y de romperse por su propio peso. Su composición es constante y las alteraciones de su composición son siempre anormales.

El L.C.R. es considerado, hoy, como algo más que un amortiguador líquido para el cerebro, forma parte del medio interno del S.N.C., actúa como un mecanismo de tipo linfático destinado a su depuración y sirve como transportador intracerebral de sustancias activas.

Este líquido que fluye a través de los cuatro ventrículos cerebrales, el espacio subaracnoideo y el canal espinal y que tiene un efecto protector de esas estructuras. Está compuesto por secreciones de los plexos coroideos de los ventrículos laterales y el tercero y cuarto ventrículo del cerebro. Las aperturas existentes en el tercero y cuarto ventrículos permiten que el líquido fluya hacia los espacios subaracnoideos alrededor del cerebro y la médula espinal. El flujo de líquido se dirige desde la sangre de los plexos coroideos a través de los ventrículos y el canal central hasta los espacios subaracnoideos y de ahí regresa a la sangre. El volumen del líquido cefalorraquídeo en el adulto es de aproximadamente 140 ml.

Las alteraciones en el contenido de dióxido de Carbono del líquido cefalorraquídeo afectan al centro respiratorio de la médula que colabora así en el control de la respiración. Ciertos tumores cerebrales pueden presionar contra el acueducto cerebral y desplazar el flujo de líquido desde el tercero al cuarto ventrículo con lo que se produce acumulación del mismo en el tercer ventrículo y los laterales constituyendo la llamada hidrocefalia interna. Otros bloqueos del flujo del líquido cefalorraquídeo provocan complicaciones muy graves.

Una vez formado, el LCR pasa a través de los agujeros de Lushka y Magendie y circula en sentido ascendente sobre los hemisferios cerebrales, así como en sentido descendente por encima de la columna vertebral y las raíces nerviosas.

Las concentraciones de Sodio, Cloro, Magnesio en LCR son mayores que en el plasma.

Existe una barrera “LCR-sangre”, reflejada por el hecho de la diferente concentración existente de los distintos solutos de la sangre, ya que difunden a velocidades diversas. Esta barrera es parecida a la barrera Hematoencefálica.

Existen sustancias que difunden rápidamente, como el alcohol etílico. Existen otras sustancias que difunden casi libremente, pero necesitan varias horas para equilibrarse como la glucosa, urea y creatinina. Existen otras que no penetran en el LCR a través de al sangre como algunos fármacos, por ejemplo la penicilina.

ALTERACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO

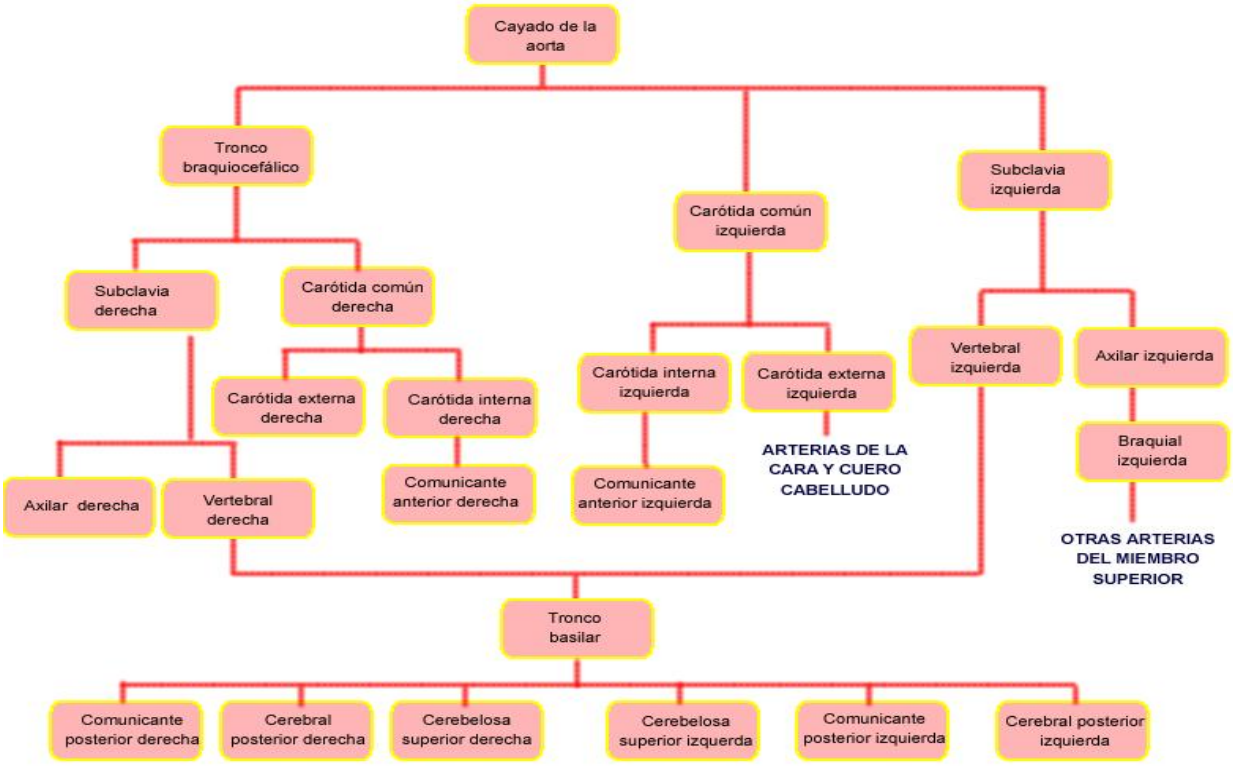
La neurología se encarga del estudio y el tratamiento de las alteraciones del sistema nervioso y la psiquiatría de las perturbaciones de la conducta de naturaleza funcional. La división entre estas dos especialidades médicas no está definida con claridad debido a que las alteraciones neurológicas muestran con frecuencia síntomas orgánicos y mentales.

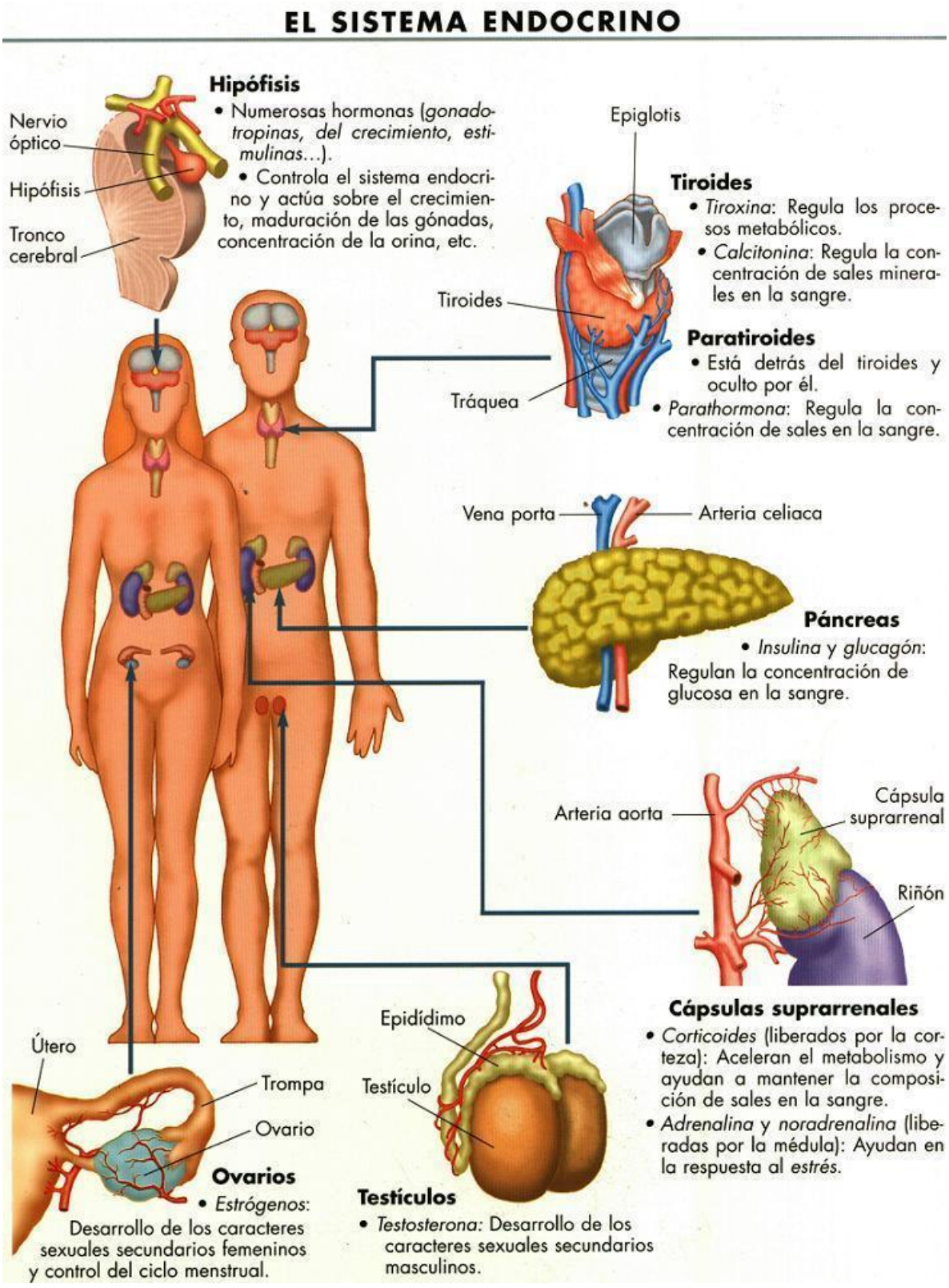
Las alteraciones del sistema nervioso comprenden malformaciones genéticas, intoxicaciones, defectos metabólicos, alteraciones vasculares, inflamaciones, degeneración y tumores, y están relacionadas con las células nerviosas o sus elementos de sostén. Entre las causas más comunes de la parálisis y de otras complicaciones neurológicas se encuentran las alteraciones vasculares, tales como la hemorragia cerebral y otras formas de apoplejía. Algunas enfermedades manifiestan una distribución por edad y geográfica peculiar; por ejemplo, la esclerosis múltiple degenerativa del sistema nervioso es común en las zonas templadas, pero rara en los trópicos.

El sistema nervioso es susceptible a las infecciones provocadas por una gran variedad de bacterias, parásitos y virus. Por ejemplo, la meningitis o la inflamación de las meninges (las membranas que recubren el cerebro y la médula espinal) puede originarse por numerosos agentes; sin embargo, la infección por un virus específico causa la rabia. Algunos virus que provocan dolencias neurológicas afectan sólo a ciertas partes del sistema nervioso; es el caso del virus que origina la poliomielitis que suele atacar a la médula espinal; el que causa la encefalitis afecta al cerebro.

Las inflamaciones del sistema nervioso se denominan en función de la parte a la que afectan. Así, la mielitis es la inflamación de la médula espinal y la neuritis la de un nervio. Estas alteraciones pueden producirse no sólo por infecciones, sino también por intoxicación, alcoholismo o lesiones. Los tumores que se originan en el sistema nervioso suelen componerse de tejido meníngeo o de células de la neuroglia (tejido de sostén), dependiendo de la parte específica que esté afectada. Sin embargo, otros tipos de tumores pueden sufrir metástasis (propagarse) o invadir el sistema nervioso. En ciertas alteraciones, como la neuralgia, la migraña y la epilepsia puede no existir ninguna evidencia de daño orgánico. Otra alteración, la parálisis cerebral, está asociada con una lesión cerebral producida antes, durante o después del nacimiento.

PATOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO





Junto con el sistema nervioso, controla muchas de las funciones del cuerpo, por medio de unos mensajeros químicos llamados hormonas. Una **hormona** es una sustancia química producida por una célula que afecta el metabolismo de otra célula.

Características de las hormonas:

a. Se producen en pequeñas cantidades
b. Se liberan al espacio intercelular
c. Viajan por la sangre
d. Afectan tejidos que pueden encontrarse lejos del punto de origen de la hormona
e. Su efecto es directamente proporcional a su concentración

Efectos hormonales

a. estimulante- promueve actividad en un tejido. Ej.: prolactina
b. inhibitorio- disminuye actividad en un tejido. Ej.: somatostatina
c. antagonista- cuando un par de hormonas tiene efectos opuestos entre sí.
   Ej.: insulina y glucagón
d. Sinergista- Cuando dos hormonas en conjunto tienen un efecto más potente que cuando se encuentran separadas. Ej: hGH y T3/T4
e. Trópica- esta es una hormona que altera el metabolismo de otro tejido endocrino. Ej: gonadotropina

Tipos de hormonas

A. **Esteroideas**- Solubles en lípidos, se difunden fácilmente hacia dentro de la célula diana. Se une a un receptor dentro de la célula y viaja hacia algún gen el el núcleo al que estimula su transcripción.
B. **No esteroideas**- Derivadas de aminoácidos. Se adhieren a un receptor en la membrana, en la parte externa de la célula. El receptor tiene en su parte interna de la célula un sitio activo que inicia una cascada de reacciones que inducen cambios en la célula. La hormona actúa como un primer mensajero y los bioquímicos producidos, que inducen los cambios en la célula, son los segundos mensajeros.
   1. aminas- aminoácidos modificados. Ej. : adrenalina, NE
   2. péptidos- cadenas cortas de aminoácidos. Ej.: OT, ADH
   3. proteicas- proteínas complejas. Ej.: GH, PTH
   4. glucoproteínas- Ej.: FSH, LH

Glándula	Hormona	Función
Hipotálamo	Hormona liberadora de la hormona de crecimiento (**GHRH**)	Permite a la pituitaria liberar hormona de crecimiento
	Somatostatina (**SS**)	Inhibe la secreción de hormona de crecimiento en la pituitaria
	Hormona liberadora de prolactina (**PRH**)	Ante el estímulo de succión del bebé, permite a la pituitaria liberar prolactina.
	Hormona inhibidora de prolactina (**PIH**)	Evita la liberación de prolactina ante ausencia de estímulo de succión.
	Hormona liberadora de tirotropina (**TRH**)	Permite a la pituitaria liberar TSH.
	Hormona liberadora de corticotropinas (**CRH**)	Permite a la pituitaria liberar ACTH
	Hormona liberadora de gonadotropinas (**GnRH**)	Permite a la pituitaria liberar FSH y LH
Pituitaria Anterior	Somatotropina (hormona de crecimiento humana,**hGH**)	Acelera de forma indirecta el anabolismo proteico, absorción y catabolismo de grasas; disminuye el catabolismo de carbohidratos. Una hipersecreción en la niñez genera gigantismo, en la adultez genera acromegalia. Hiposecreción en la niñez produce enanismo hipofisiario o proporcional.
	Prolactina **PRL**	Estimula secreción láctea en las glándulas mamarias. Hipersecreción causa galactorrea en personas no lactantes
	Tiroideoestimulante **TSH**	Promueve y mantiene crecimiento y desarrollo de la tiroides y estimula secreción de algunas de sus hormonas.
	Adrenocorticotrópica **ACTH**	Promueve el crecimiento y desarrollo normal de la corteza adrenal y le estimula sus secreciones
	Foliculoestimulante FSH	Estimula maduración de folículos primarios y secreción de estrógenos en la mujer. Estimula desarrollo de túbulos seminíferos y mantiene espermatogénesis en el hombre
	Luteinizante (**LH**)	En la mujer estimula ovulación y mantenimiento del cuerpo lúteo, el cual produce progesterona. En el hombre estimula a las células intersticiales del testículo a producir testosterona.
	Estimulante de Melanocitos (**MSH)**	Se cree que ayuda a mantener la sensibilidad de la adrenal a la ACTH. Hipersecreción se distingue porque promueve pigmentación en los melanocitos.
Pituitaria Posterior	Antidiurética (vasopresina) ***ADH***	Producida por el hipotálamo, se almacena en la pituitaria. Promueve reabsorción de agua en el riñón cuando los osmoreceptores detectan fluidos muy concentrados, o cuando hay hemorragia. El alcohol inhibe su secreción, produciendo deshidratación. Hiposecreción produce diabetes insípida (profusión de orina sin glucosa).
	Oxitocina ***OT***	Producida por el hipotálamo, se almacena en la pituitaria. Estimula contracción uterina y expulsión de leche. Contribuye junto a la prolactina a una lactancia exitosa.
Epífisis o Pineal	Melatonina	Las imágenes visuales recibidas por la pineal parecen determinar los ciclos diurnos y lunares. La melatonina parece inhibir la secreción de LH, con lo que parece regular los ciclos menstruales (lunares). Ajusta el reloj biológico que pauta el hambre, el sueño y la reproducción. Aumento en secreción da soñolencia y depresión estacional sobre todo en países de inviernos largos y oscuros
Tiroides	Triyodotironina Tetrayodotironina **T3, T4**	Regula el ritmo metabólico de todas las células -las, crecimiento y diferenciación celular. Hipersecreción es síntoma de la enfermedad de Graves (autoinmune). La persona pierde peso, está nerviosa, le aumenta su frecuencia cardiaca y presenta bocio

		exoftálmico (protrusión de los ojos por edema). Hiposecreción en la niñez causa cretinismo (disminución de metabolismo, retraso en crecimiento y desarrollo sexual, posible retraso mental). Hiposecreción severa causa enanismo deforme. Hipo-secreción en la adultez causa mixedema (disminuye el metabolismo, pierde vigor físico y mental, aumenta peso, pierde pelo, presenta edema firme y piel amarillenta). En el bocio simple la tiroides aumenta en tamaño para compensar por una dieta deficiente de yodo. El yodo se necesita para formar la hormona
	Calcitonina **CT**	Regula (disminuyendo) la concentración de calcio en la sangre estimulando la actividad de los osteoblastos (estimula depósito de sales en huesos) y reduciendo la de los osteoclastos
Paratiroides	Paratohormona **PTH**	Promueve actividad de los osteoclasto (remueve sales de los huesos) disminuye actividad de los osteoblastos. Aumenta la absorción de calcio en el intestino al activar a la vit. D y reduce la excreción de Ca^{++} en la orina, aumentando la concentración de calcio en la sangre. Hiposecreción causa tétano hipocalcémico. Hipersecreción causa osteítis fibrosa quística, depresión del SNC, náusea, vómito y coma en casos extremos.
Timo	Timosinas	Familia de hormonas que estimulan la producción y maduración de linfocitos T
Corteza adrenal	Mineralocorticoides (**aldosterona, etc**)	Aumenta la reabsorción de sodio en el riñón, la excresión de potasio y mantiene el pH, excretando protones. Retiene agua por el mecanismo de renina-angiotensina. Hipersecresión causa aldosteronismo (retención de agua por pérdida de potasio)
	Glucocorticoides (**cortisol, cortisona**)	Acelera la degradación de proteínas en aminoácidos y la conversión de estos en glucosa (gluconeogénesis). Aceleran el catabolismo lípido. Ayudan a la adrenalina y noradrenalina a vasocontraer para mantener una presión arterial normal. Ayuda a recuperarse de lesiones inflamatorias. Hipersecreción produce disminución en el número de eosinófilos (respuesta inflamatoria) y atrofia de los tejidos linfáticos. También causa síndrome de Cushing, (redistribución de grasa corporal).
	Gonadocorticoides	Andrógenos proveen características sexuales masculinas en el hombre. La cantidad de estrógenos es insignificante pero contribuye al crecimiento de vello púbico. Hipersecresión por tumores virilizantes en las mujeres causa características viriles (mujeres con barba).
Médula adrenal	Adrenalina (epinefrina, 80%) Noradrenalina (norepinefrina, 20%)	Prolongan e incrementan el efecto de la estimulación simpática del sistema nervioso autónomo en situaciones de estrés.
Páncreas (Islotes de Langerhans)	Glucagón	Eleva los niveles de glucosa en la sangre estimulando la conversión de glucógeno en glucosa y la gluconeogénesis. Efecto hiperglucémico
	Insulina	Estimula la entrada de nutrientes a las células y favorece su metabolismo. Disminuye concentración de glucosa en sangre
	Somatostatina	Inhibe la secreción de las otras hormonas pancreáticas y somatotropina (hGH)
	Polipéptido pancreático	Afecta la digestión y la distribución de nutrientes

Diabetes- Puede deberse a problemas de producción insuficiente de insulina, a producción de insulina anormal o a que las células diana no tienen suficientes receptores de insulina. En todos el resultado es el mismo: hiperglucemia.

Tipo I: diabetes juvenil. Síntomas aparecen antes de los 30 años. Los islotes son destruídos por el sistema inmunitario, por lo que no se produce suficiente insulina. Se cree que es activada por una infección vírica en personas susceptibles, o por reacciones autoinmunes por sensibilización a la leche de fórmula en los bebés.

Tipo II: diabetes del comienzo de la madurez. Los islotes comienzan a producir menos insulina o los receptores en las células diana se reducen. No necesita insulina y la hiperglucemia puede controlarse cambiando el estilo de vida. De esa forma se evitan complicaciones de largo plazo como problemas circulatorios, retinopatías, y problemas renales.

Testículos	Testosterona	Desarrollo y mantenimiento de las características sexuales secundarias masculinas y la producción de esperma. El uso prolongado de aná-logos como los esteroides anabólicos provocan el que no se produzca LH y por consiguiente no se estimule producción de testosterona, causando atrofia testicular y esterilidad, aparte de problemas de comportamiento
Ovario	Estrógeno	Desarrollo y mantenimiento de características sexuales femeninas y ovulación.
	Progesterona	Mantiene la irrigación sanguínea del endometrio para un embarazo exitoso. Su producción depende de FSH y LH
Mucosa gastrointest-nal	Gastrina Secretina Colecistocinina	Coordinación de actividades motoras (peristalsis) y secretoras (digestión) del sistema digestivo.
Corazón	Hormona natriurétrica atrial	Aumenta la excreción de sodio y por lo tanto de agua en la orina, bajando el volumen de la sangre y con esto baja la presión arterial. Antagonista de la ADH y la aldosterona.

Efecto del Estrés

Cualquier condición interna que afecte la homeostasia genera estrés. Los factores tensionantes pueden ser físicos (enfermedad o lesión), emocionales (depresión, ansiedad), ambientales (frío o calor extremos) o metabólicos (inanición). Estas cosas pueden generar unas respuestas específicas, pero a la misma vez se generan respuestas generales de tipo hormonal y fisiológico, llamadas el ***síndrome de adaptación general***.

Fases del síndrome de adaptación general:

A. **Alarma**: Respuesta inmediata, dirigida por la rama simpática del sistema nervioso autónomo. La hormona predominante es la **epinefrina** y prepara al cuerpo para pelear o correr. Si se pierde sangre, **renina, ADH y aldosterona** también pueden tener un efecto, disminuyendo el volumen de orina para mantener el volumen de sangre.

Las características presentes son:

- aumenta la alerta mental; reacción rápida a estímulos
- aumenta el consumo de ATP en músculos y otros tejidos periféricos
- se movilizan las reservas de energía; glucógeno (**glucagón**), lípidos
- aumenta el flujo sanguíneo a los músculos
- disminuye el flujo de sangre a piel, riñones y órganos digestivos; piel se ve pálida
- Reducción en digestión y producción de orina (indigestión si se acaba de comer)
- aumenta producción de sudor
- aumenta presión arterial, razón cardiaca y razón respiratoria. (se oxigena la sangre)

B. **Resistencia:** Surge si la tensión persiste por más de unas horas, como en casos de inanición, enfermedades agudas o ansiedad severa. Predominan los **glucocorticoides**, con

epinefrina, hGH y T3/T4 con papeles secundarios. Mantienen altas las demandas de energía. El glucógeno suele ser suficiente para satisfacer la demanda adicional de ATP pero se agota en unas horas. Los resultados son:

● **Glucagón**: moviliza reservas de glucógeno hacia la sangre

● **GH-RH → hGH;**: La hGH moviliza ácidos grasos de los adipocitos y aminoácidos de los músculos hacia la sangre, cuando el glucógeno se agota.

●**CRH → ACTH → glucocorticoides.** Gluconeogénesis a partir de los ácidos grasos y los aminoácidos. La nueva glucosa es liberada a la sangre.

● Se mantienen los niveles normales de glucosa en la sangre para que las células neurales sigan funcionando, a expensas de las proteínas de músculos y otras áreas.

La fase de resistencia no puede sostenerse por tiempo indefinido, ya sea por agotamiento de las reservas de energía o por complicaciones causadas por efectos secundarios de las mismas hormonas:

1. El efecto antiinflamatorio de los glucocorticoides reduce la cicatrización y aumenta la suceptivilidad a infecciones. La persona cae víctima de infecciones oportunistas. En caso de infecciones latentes, como el herpes genital, herpes oral o la culebrilla, estas se reactivan.
2. La conservación de agua provocada por la ADH y la aldosterona aumentan la presión arterial, que a largo plazo sobrecarga los sistemas cardiovascular y urinario.
3. La corteza adrenal puede perder la capacidad de seguir produciendo hormonas causando problemas en la homeostasia de glucosa.

C. **Agotamiento:** La regulación homeostática se desploma, y a menos que se tomen medidas correctivas drásticas, uno o más sistemas pueden fallar provocando la muerte. La conservación de agua ocurre porque se retiene sodio. Para retener sodio el riñón excreta el potasio, causando un desbalance electrolítico. Si los niveles de potasio decrecen demasiado, las neuronas y las fibras musculares comienzan a funcionar mal porque no pueden restablecer el balance en los potenciales de membrana. La persona muere por paro cardiaco. El no ingerir alimento puede llevar a acabar con las albúminas de la sangre, perdiendo ésta su presión osmótica. El agua del plasma se escapa hacia los tejidos, aumentando la viscocidad de la sangre. Esto puede causar paro circulatorio.

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DEL APARATO GENITAL FEMENINO
DESCRIPCIÓN GENERAL

- Campo vulvoperineal.
- Campo abdominal.

El aparato genital femenino está compuesto por órganos internos y externos. Los órganos internos están situados en el interior de la cavidad pelviana estos son: dos ovarios, dos trompas, un útero y una vagina. Los órganos externos son la vulva, que está en íntima relación con la desembocadura del recto y uretra en la región perineal. La cavidad pelviana, se cierra por abajo por el diafragma pélvico, se continúa hacia arriba por la cavidad abdominal, hacia esta debe crecer el útero durante el embarazo, y hacia ella se produce el crecimiento expansivo de los tumores genitales.
La pared abdominal anteroinferior debe ser de conocimiento obligado para el ginecólogo, ya que es unas de las principales vías de abordaje de la cirugía ginecológica.
Aunque situadas a distancia del resto del aparato genital, debido a su importancia en el apartado de la reproducción, se debe considerar también como órganos sexuales a las mamas.

CONTINENTE DEL APARATO GENITAL
Pelvis
La pelvis está formada por un esqueleto osteoligamentoso tapizado por dentro y por fuera por partes blandas. La pelvis protege las porciones distales de los tractos intestinal, urinario y los genitales internos. Reposa sobre los miembros inferiores a los que le transmite todo el peso del cuerpo.
Pelvis ósea
La pelvis ósea está formada por cuatro huesos articulados entre sí, formando el anillo óseo de la pelvis, estos son: dos *iliacos* que se desarrollan a partir de la fusión de otros tres huesos (el *ilion*, el *isquion* y el*pubis*), el *sacro* que se forma por la fusión de cinco vertebras sacras y el *coxis* creado por cuatro vertebras coccígeas rudimentarias. Las funciones de la pelvis ósea son transmitir el peso de la mitad superior del cuerpo a las extremidades, resistir fuerzas de compresión y otras derivadas del soporte corporal y soporte para los músculos.
Está dividida en dos partes: *pelvis mayor* o falsa y *pelvis menor* o verdadera Figura 1
La pelvis mayor está limitada por las fosas iliacas internas y las aletas del sacro. El límite inferior es el estrecho superior y el límite superior es la abertura superior de la pelvis, que tiene una gran escotadura por delante, entre las dos espinas iliacas anterosuperiores, y otra posterior, sobre la base del sacro. Limita con la pared abdominal por delante y con las vértebras L5 y S1 en el plano posterior.
La pelvis menor tiene su mayor importancia desde el punto de vista obstétrico y ginecológico. Tiene una forma cilíndrica con una leve curvatura hacia delante, la pared anterior la forma la cara posterior de la sínfisis del pubis, es más corta mide 4.5cm, mientras que la pared posterior es curva y larga, tiene una longitud de 12,5cm y la forma la cara anterior del sacro y el coxis. El límite inferior corresponde al diafragma pélvico musculofascial, y el límite superior corresponde al estrecho superior.
En la pelvis menor se distinguen tres puntos bien definidos y son el *estrecho superior*, la *excavación* y el *estrecho inferior*.
El estrecho superior está limitado por el *promontorio* en la cara posterior y los bordes anteriores de las aletas del sacro, a los lados por las líneas innominadas y por delante con el borde superior del pubis. Estas estructuras no están todas en un mismo plano.
La excavación, sus límites son por detrás la cara anterior del sacro y el coxis, por los lados las ramas horizontales del pubis el agujero obturador las ramas isquiopubianas las superficies retrocotiloideas, las *espinas ciáticas* y toda la *escotadura ciática mayor* y por delante la cara posterior de la sínfisis del pubis. Suele describirse en la excavación un estrechamiento llamado estrecho medio el cual es un plano que pasa por las espinas ciáticas.
El estrecho inferior está limitado por detrás por la punta del coxis, hacia los lados por las tuberosidades isquiáticas y por delante por la arcada pubiana y el borde inferior de las ramas del pubis, y aquí tampoco se habla de un solo plano.

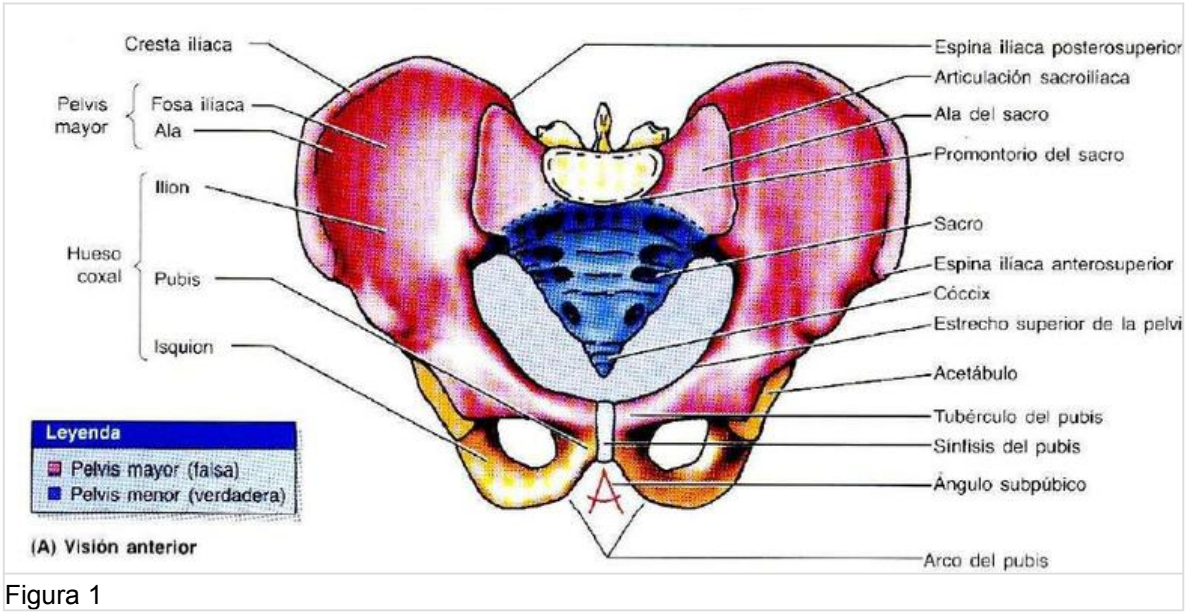


Figura 1

Articulaciones

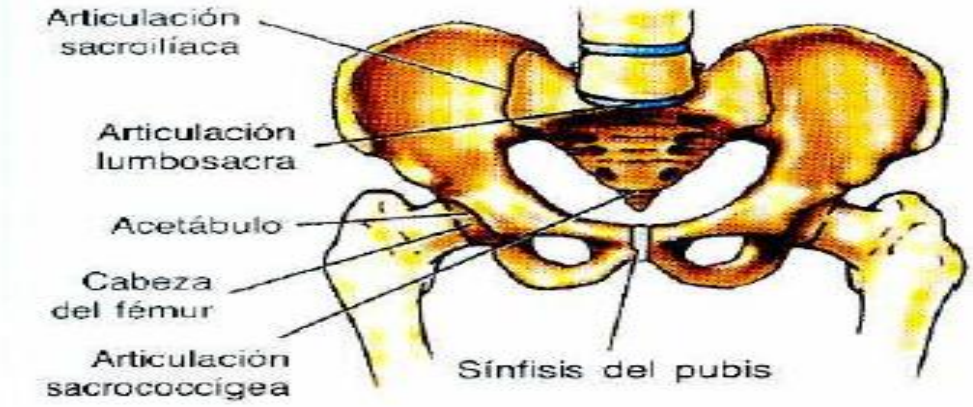
Las articulaciones Son cuatro, dotadas de sus correspondientes ligamentos*:* la *sínfisis pubiana*, que une los huesos iliacos formando el *pubis*, tiene un disco interpubico fibrocartilaginoso y dos ligamentos, el *ligamento púbico superior* y el *ligamento púbico inferior*.

La *articulación sacrocoxígea* que une el sacro y el coxis, los *ligamentos sacrocoxígeos anterior* y *posterior* son cordones largos que refuerzan esta articulación.

Las *articulaciones sacroilíacas* que une el sacro con los huesos iliacos, son articulaciones sinoviales, están reforzadas por los *ligamentos interóseos*, *sacroilíacos*, *sacrotuberosos* y *sacroespinosos*.

La pelvis se une a la columna por la articulación entre la quinta vértebra lumbar y el sacro, formando el *promontorio* una protuberancia hacia adelante, y a los miembros inferiores por las *articulaciones coxo-femorales*. Figura 2.

La movilidad de estas articulaciones es nula, solo en el parto debido a las modificaciones durante el embarazo que permiten la movilización.



(A) Visión anterior de las articulaciones de la pelvis

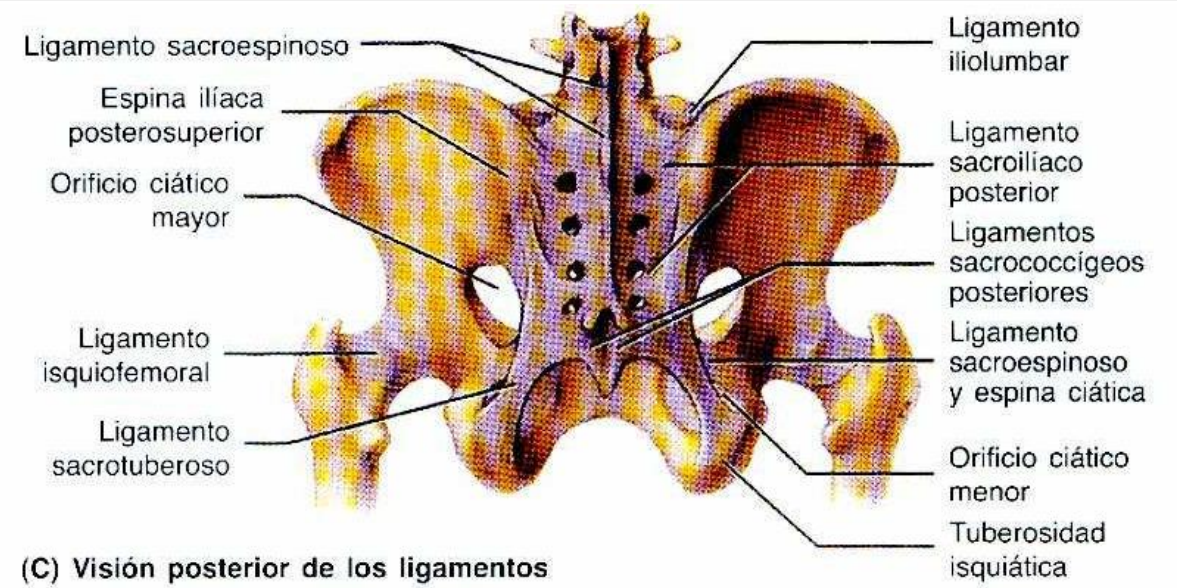


Figura 2

Orientación de la pelvis
Cuando la mujer se encuentra en bipedestación, el estrecho superior forma un ángulo de aproximadamente 60° por debajo de la horizontal, y el pubis se encuentra en el mismo plano vertical que las espinas iliacas anterosuperiores. El ángulo de inclinación de la pelvis puede variar de 40 a 100° según el porte de los hombros y la rotación de los músculos. Cuando la mujer se encuentra en decúbito supino, las crestas iliacas quedan situadas paralelamente al estrecho superior.

Características sexuales diferenciales de la pelvis
Las paredes de la pelvis son más gruesas en el hombre que en la mujer. Respecto a la pelvis falsa, la abertura superior es más ancha en la mujer que en el hombre. Las mujeres presentan mayor lordosis lumbar que los hombres. Respecto a la pelvis verdadera, las mujeres tienen la sínfisis del pubis más baja y el sacro más ancho que los varones, teniendo la concavidad de la pared sacrocoxígea más pronunciada. Los agujeros isquiopubianos son algo mayores en la mujer, y las ramas isquiopubianas están más separadas, con lo que el arco del pubis forma un ángulo mas abierto, en comparación con el hombre. Toda la pelvis verdadera femenina es más amplia, con un estrecho inferior más ancho. En términos generales se puede afirmar que los diámetros transversales son mayores que los anteroposteriores en la mujer Figura 3.

PELVIS ÓSEA	**MASCULINA**	**FEMENINA**
Estructura general	Gruesa y pesada	Fina y ligera
Pelvis mayor	Profunda	Delgada
Pelvis menor	Estrecha y profunda	Ancha y delgada
Estrecho superior de la pelvis	Forma de corazón	Ovalada y redonda
Estrecho inferior	Relativamente pequeña	Relativamente grande
Arco de pubis y ángulo	Estrecho	Ancho
Orificio obturador	Redondo	Ovalado

Acetábulo	Grande	pequeño

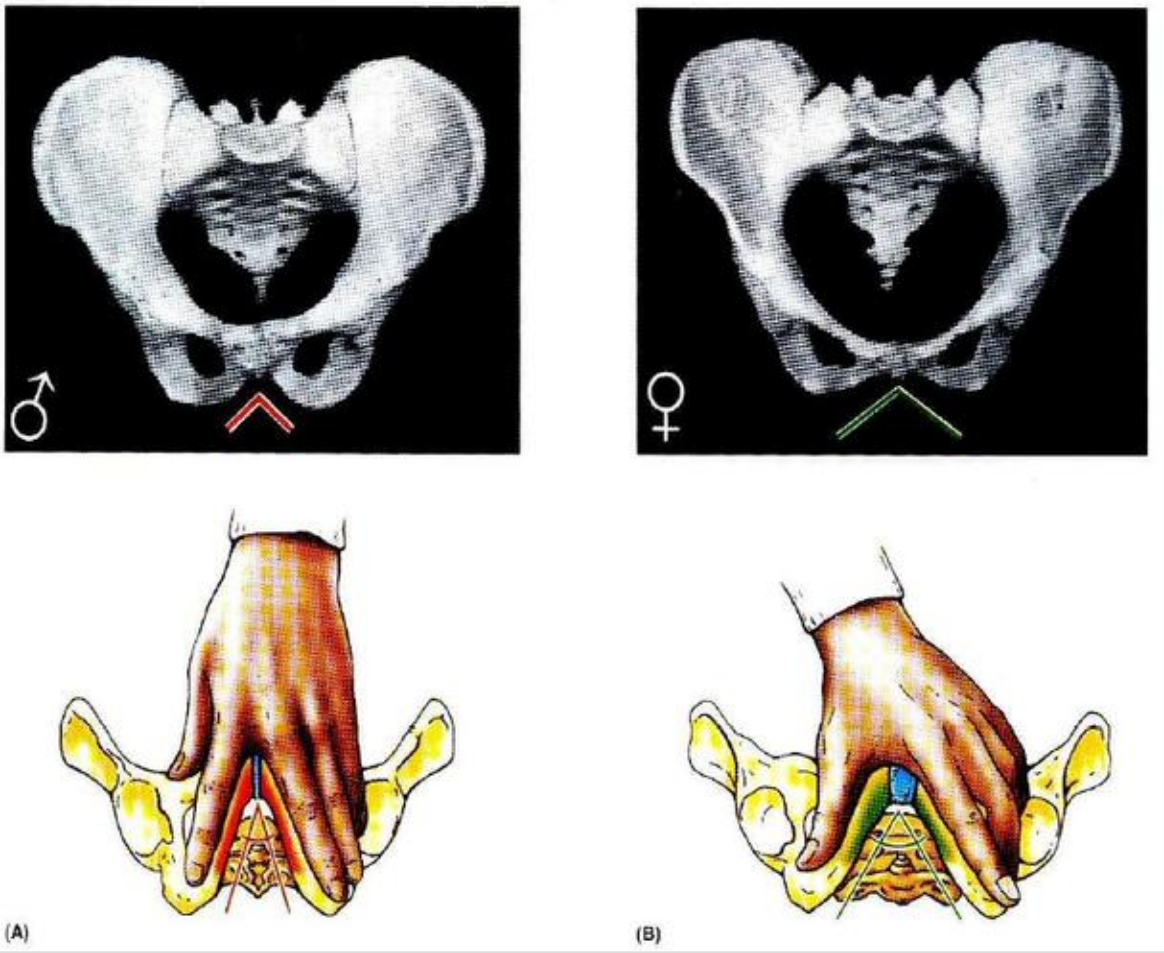


Figura 3.

Las diferencias anatómicas entre la pelvis masculina y femenina son claras, la pelvis de una persona determinada puede mostrar rasgos del sexo opuesto. La *pelvis ginecoide* es habitual en las mujeres, la *pelvis androide* más masculina, la *pelvis antropoide* es característica de las mujeres negras y la *pelvis platipeloide* es rara en ambos sexo

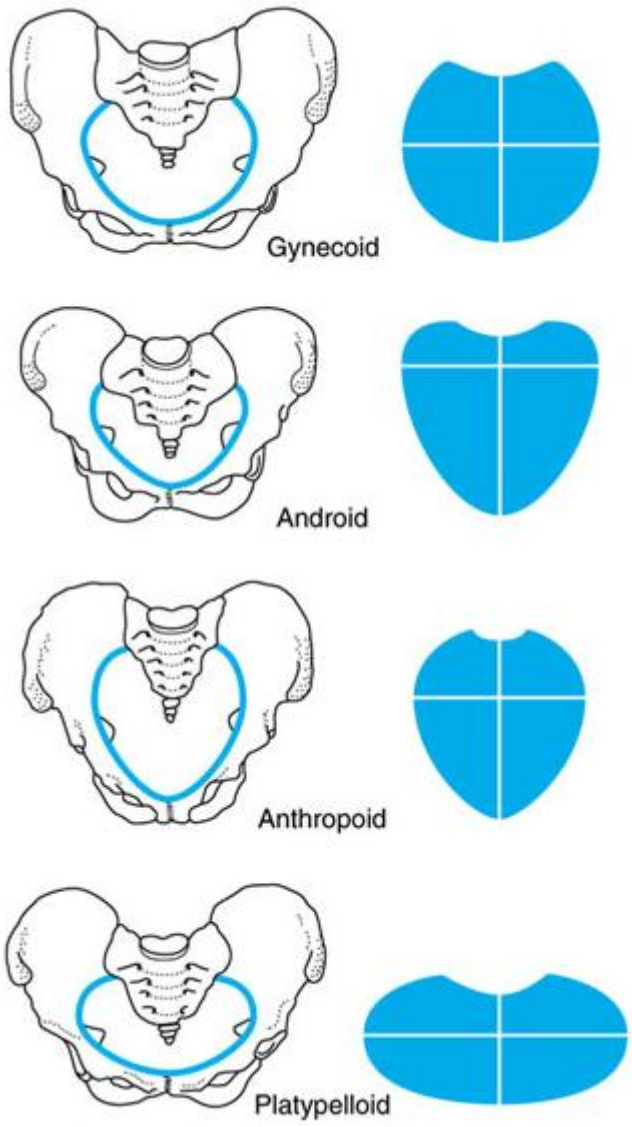


Figura 4.

Revestimiento de la pelvis

Diversos ligamentos acaban por configurar el esqueleto osteoligamentoso de la pelvis. Se divide en pared anterior dos laterales una posterior y el suelo de la pelvis. La membrana obturatriz termina por cerrar el agujero isquiopubiano casi por completo, excepto en la abertura que deja frente al canal subpubiano y que configura el conducto subpubiano. Los ligamentos sacrociáticos completan el cierre osteoligamentoso de la pelvis menor en la escotadura ciática mayor. El ligamento sacrociático mayor se inserta, por detrás, en la fosa iliaca externa y en el borde lateral del sacro y por delante, en la tuberosidad isquiática y rama ascendente del isquion, mientras que el ligamento sacrociático menor va desde el borde lateral del sacro y coxis hasta el vértice de la espina ciática junto con el musculo piriformes cierran la pared posterior.

Limitado por delante de la gran escotadura de la pelvis mayor se encuentra el ligamento de Poupart, que se inserta en la espina iliaca anterosuperior y en el pubis. Este ligamento delimita con el borde anterior del iliaco un ancho espacio, que está dividido a su vez por la cinta iliopectínea en dos aberturas, la externa que es atravesada por el poas iliaco y la interna o anillo crural por donde pasan los vasos femorales hacia las extremidades inferiores

La pelvis esta revestida por dentro y por fuera por músculos. Desde un punto de vista obstétrico o ginecológico los músculos externos carecen de importancia. Los internos cubren parcialmente las

paredes de la pelvis menor y esto son los psoas iliacos, los piramidales y los obturadores internos. Las aponeurosis de estos músculos se continúan con las del suelo de la pelvis ayudando en su soporte Figura 5.

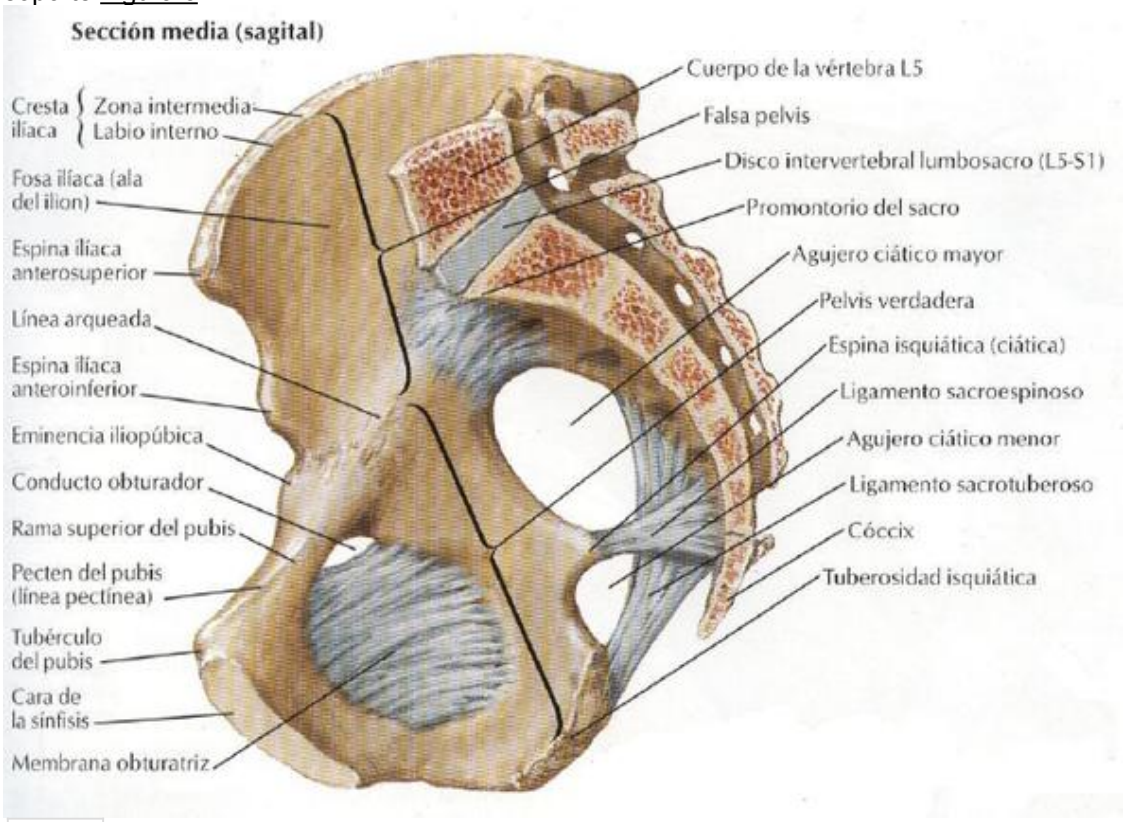


Figura 5.

CAMPO VULVOPERINEAL

El perineo

Es una región romboidal estrecha comprendida entre las porciones proximales de los muslos y del monte de venus a la hendidura glútea. Las estructuras osteofibrosas que marcan los límites del perineo son: la sínfisis del pubis por delante, los ramos inferiores del pubis y los ramos isquiáticos por la zona anterolateral, tuberosidades isquiáticas a los lados y la parte mas baja el sacro y coxis por detrás. Existe una línea transversal que une los extremos anteriores de las tuberosidades isquiáticas y divide el peritoneo en dos triángulos

Triangulo anal que contiene el ano el *triángulo urogenital* que contiene la raíz de los genitales externos en las mujeres

Figura 6.

La *membrana perineal* una lámina fina de fascia resistente y profunda se extiende entre los dos lados del arco del pubis y cubre la parte anterior del estrecho inferior de la pelvis.

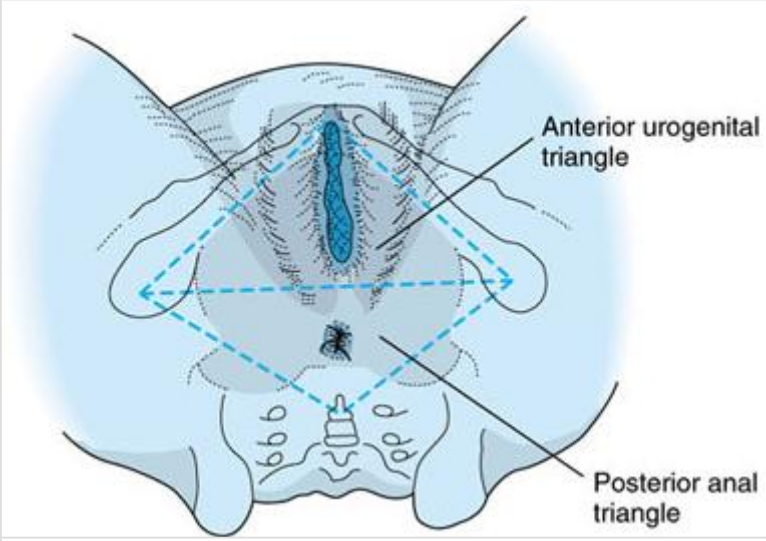


Figura 6.

Vulva

Es una región anatómica compleja que abarca el conjunto de los órganos genitales externos de la mujer. Los tejidos que ocupan el triángulo urogenital tiene una estructura en planos parecida a la de la pared abdominal.

Planos del triángulo urogenital del periné

Piel

Tejido celular subcutáneo

Fascia de Camper

Fascia de Colles

Espacio superficial

Clítoris y sus pilares

Músculo isquiocarvernoso

Bulbo vestibular

Músculos bulbocavernoso

Glándula vestibular mayor

Músculos transversos superficiales

Espacio profundo

Compresor de la uretra

Esfínter uretrovaginal

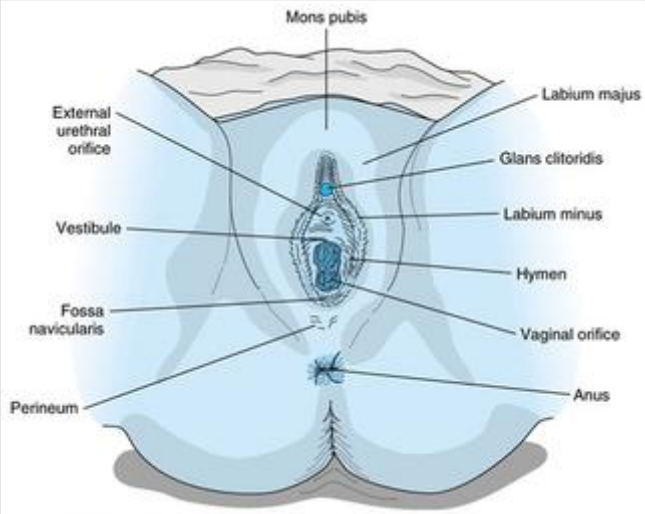


Figura 7.

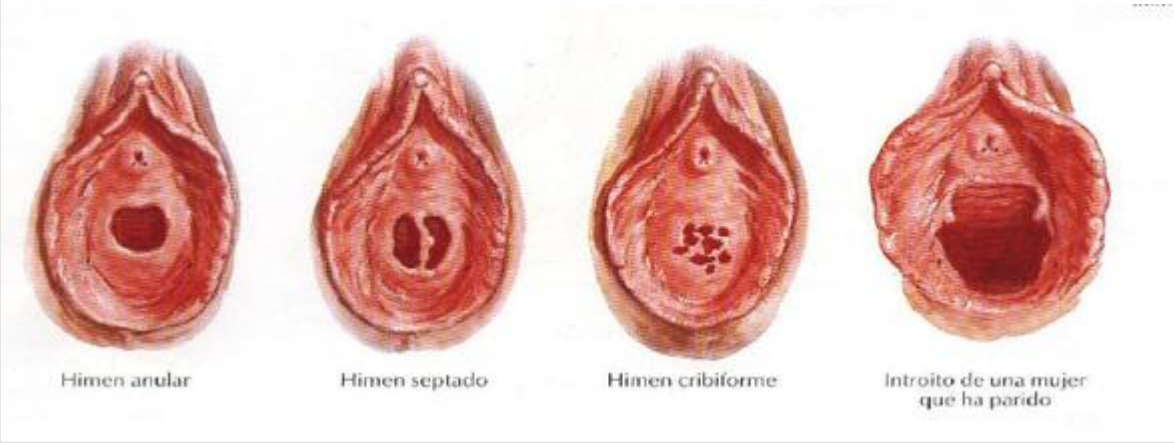


Figura 7.

Tiene cuatro formaciones anatómicas.
Monte de venus situada en la parte anterior es una acumulación de tejido adiposo subcutáneo situada sobre los huesos pubianos. La piel que lo recubre está cubierta por vello en un área triangular cuya base ofrece una ligera depresión que marca el límite con la región hipogástrica. El vértice del triángulo se confunde con la unión de los labios mayores.
Labios mayores son dos grandes pliegues de piel que delimitan la hendidura vulvar. Miden 8 o 9 cm de longitud y 2cm de altura, con una base de unos 2cm. Su cara externa de piel rugosa muy pigmentada está recubierta por vellos y tienen glándulas sudoríparas y sebáceas, mientras que la cara interna es más suave y mantiene un aspecto de mucosa sin folículos pilosos aunque con numerosas glándulas sebáceas. Los labios mayores se unen por delante en la comisura anterior y por detrás en la comisura posterior u *horquilla* de la vulva. Histológicamente adheridos a la piel está el Dartos con fibras musculares y gran masa adiposa envuelta en un saco fibroelastico. Hasta su parte anterior llegan las fibras terminales del ligamento redondo del útero y restos embrionarios del conducto peritoneovaginal obliterado (*canal de Nuck*).
Labios menores o ninfas son pliegues cutáneos, se sitúan por dentro de los labios mayores y siguen su misma dirección desde la parte anterior pero acaban adosándose a aquellos en la unión de los tercios medio e inferior. Su longitud es de unos 3cm tienen una altura de 1cm, siendo un tejido de transición entre los labios mayores y la vagina, no tienen folículos pilosos pero si glándulas sebáceas. Su borde libre es irregularmente dentado y no sobrepasa en general el nivel de los labios mayores. La extremidad anterior se desdobla en dos pliegues que rodean el clítoris adosándose uno al otro para formar el *capuchón* por encima de este órgano, mientras que los

repliegues inferiores contribuyen a formar el frenillo del clítoris, se apoyan sobre un estrato de tejido conectivo que tiene una estructura laxa y permite el movimiento de la piel durante la relación sexual.

Vestíbulo es toda la zona que queda delimitada por los labios menores. Por detrás la horquilla bulbar cierra el espacio y el suelo está formado por epitelio escamoso. En esta área desembocan por delante la uretra, en el centro la vagina, y a los lados y hacia atrás los conductos excretores de las glándulas de Bartolin. En la parte anterior del vestíbulo se encuentra el clítoris, un órgano eréctil formado por la unión de los dos cuerpos cavernosos. Estos se insertan en las ramas isquiopubicas de los huesos iliacos. Desde allí se dirigen hacia delante, hacia arriba y hacia dentro para unirse debajo de la sínfisis pubiana. Se forma así el cuerpo del clítoris, que se acoda hacia abajo y que está rodeado por el capuchón formado por los labios menores. El cuerpo del clítoris mide unos 2cm de largo y 6mm de ancho su extremidad tiene forma redondeada y constituye el glande. Por detrás del clítoris está situado el meato urinario que tiene una forma redondeada de unos 3-4mm de diámetro, alrededor de este se encuentra la desembocadura de las *glándulas de Skene* dos pequeñas glándulas que desembocan en la pared posterior de la uretra. En el centro del vestíbulo desemboca la vagina que está rodeada por un repliegue de la mucosa vaginal llamado*himen* en la parte posterior entre el himen y la horquilla vulvar existe una pequeña depresión que se conoce como *fosa navicular*. El himen no cierra completamente la desembocadura vaginal, solo en algunas excepciones, y ofrece diferentes variedades según su forma. Se describen los siguientes tipos *himen anular, semilunar, biperforado, cribiforme.* Cuando se desgarran con las relaciones quedan restos himeneales llamados *carúnculas himeneales*, con el trauma del parto estos restos se convierten en las llamadas *carúnculas mirtiformes.*

A los lados del orificio vaginal se sitúan los *bulbos vestibulares* recubiertos por los músculos bulbo carvenosos y están compuestos por tejido eréctil. Son ovoideos con una extremidad posterior gruesa en la vecindad de la fosa navicular y una extremidad anterior delgada que se une entre el meato y el clítoris a la del lado opuesto.

Las *glándulas de Bartolin* se encuentran en el extremo final del bulbo vestibular, su conducto excretor de unos 2cm de longitud, tapizado por epitelio escamoso, se abre en el surco entre las ninfas y el himen, a 3 o 4 mm por fuera del anillo himenal Figura 7.

Suelo de la pelvis

El suelo de la pelvis está formado por el *periné*. El periné es un conjunto de músculos con sus aponeurosis que cierran la pelvis por su parte inferior dejando en el centro el hiato genital por donde pasan, para desembocar en el exterior la *vagina*, la *uretra* y el *recto*. El periné se extiende entre el pubis por la cara anterior y el coxis por la posterior así como de una pared pélvica lateral a la otra, lo que le da un aspecto de infundíbulo. El eje transversal de este, el que une las tuberosidades isquiáticas, permite diferenciar un periné anterior y un periné posterior.

El plano profundo está formado por el *elevador del ano*, los músculos más importantes y grandes del periné y los dos *isquiocoxígeos*. El elevador del ano se compone de tres partes el musculo *pubocoxígeo* que es la principal porción del musculo elevador del ano y se inserta por delante en el pubis, en el arco tendinoso de la aponeurosis del obturador interno y en la espina ciática dirigiéndose hacia atrás termina tras el recto, algunas fibras se insertan en el coxis otras se cruzan con las del lado opuesto en el *rafe anocoxígeo*. El musculo *puborrectal* que se compone de la porción más medial y engrosada del musculo pubocoxígeo, se une con su pareja del lado opuesto para formar un asa muscular en U que se dirige posterior a la unión anorrectal. El musculo *ileocoxígeo* es un musculo fino y contornea al musculo pubocoxígeo, naciendo en el pubis e insertándose por detrás en las paredes del recto. Los músculos *isquiocoxígeo* continúan por fuera del elevador del ano dirigiéndose en abanico desde la espina ciática hasta el coxis

El *plano medio* también llamado diafragma urogenital, se compone de tres músculos, situados en el periné anterior son dos *transversos profundos,* y el *esfínter externo de la uretra.*

El *plano superficial* está formado por varios músculos, la mayor parte de los cuales se inserta en el *nucleó tendinoso del periné,* una masa fibrosa situada en el espacio rectovaginal. Los músculos dobles del plano superficial son el *transverso superficial,* que sigue paralelo al transverso profundo, desde el isquion al nucleó tendinoso del periné, el *isquiocavernoso* que se dirige desde la rama isquiopubiana hasta la albugínea de los cuerpos cavernosos del clítoris; el *bulbo cavernoso* que cubre los bulbos del vestíbulo y va desde el nucleó tendinoso del periné hasta las paredes laterales

de los cuerpos cavernosos y el *constrictor de la vulva*con inserción posterior en el nucleó tendinoso del periné y anterior en la pared anterior de la vagina. Hay un musculo único el *esfínter externo del ano* que rodea la región anal del recto insertándose por atrás en la punta del coxis y anterior en el nucleó tendinoso del periné Figura 8.

Todos estos planos musculares poseen sus aponeurosis respectivas. Las aponeurosis superficial y media (esta última con dos hojas, superior e inferior) corresponden tan solo al periné anterior. La aponeurosis profunda o pelviana, resulta de la unión de las aponeurosis de ocho músculos (elevadores *del ano, isquiocoxígeos, obturadores internos y piramidales*) y mientras que su cara inferior contacta con los músculos, la superior queda separada del peritoneo por el tejido celular pelviano

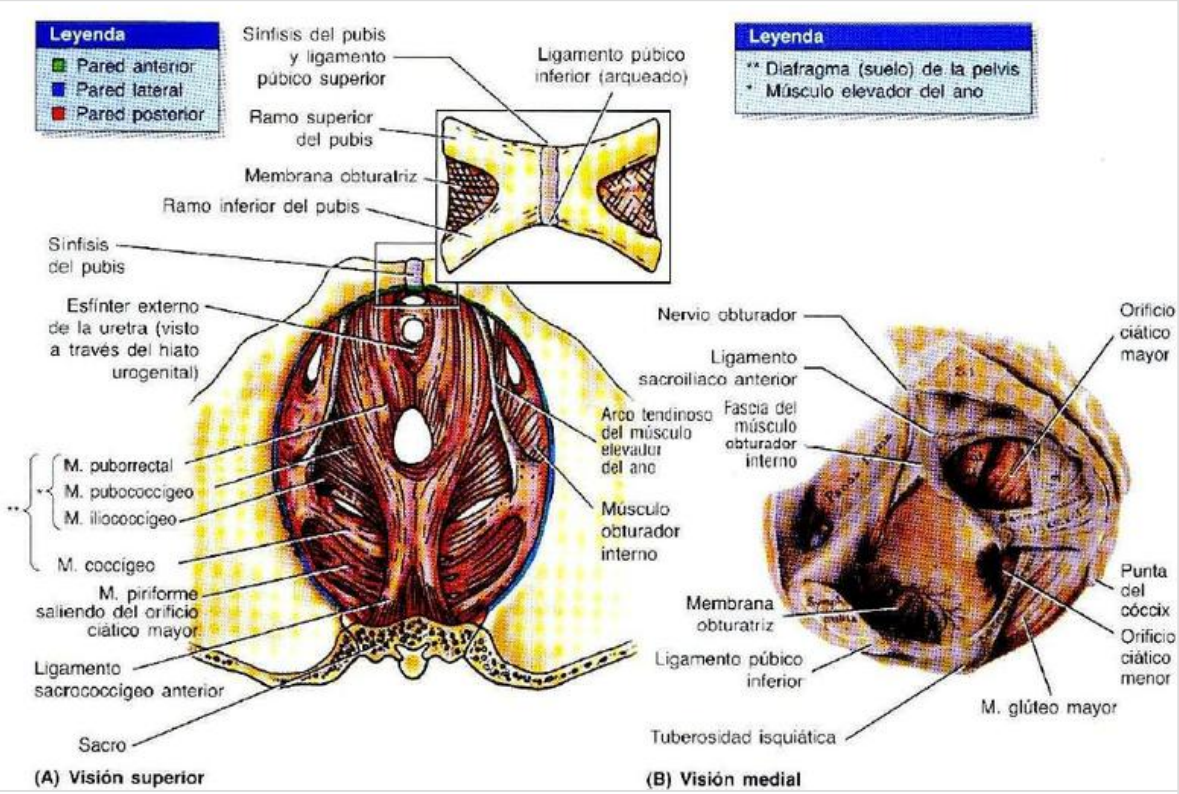


Figura 8..

Los nervios de la pelvis

La pelvis esta inervada en su mayoría por los nervios *sacros* y *coccígeos* y la parte pélvica del *sistema nervioso autónomo* dado por los troncos simpáticos, continuación del lumbar.

Plexo sacro

Está ubicado en la pared posterior de la pelvis menor. Los nervios más importantes de este plexo, el *ciático* y el *pudendo*. La mayoría de las ramas de este plexo salen de la pelvis por el orificio ciático mayor.

El *nervio ciático* el nervio más grande y ancho del cuerpo está formado por las ramas ventrales de L4 a S3, pasa por el orificio *ciático mayor*, para entrar en la región glútea y descender por la cara posterior del muslo para inervar la cara posterior del miembro inferior.

El *nervio pudendo* es el nervio sensitivo y motor del periné. Deriva de las divisiones anteriores de las ramas ventrales de S2 a S4, acompaña en su trayecto a la arteria y vena pudendas y sale de la pelvis por el orificio ciático mayor entre los músculos piriforme y coccígeo para ingresar al canal del Alcock. Se divide en dos el *nervio perineal* que se divide en numerosas ramas inerva al periné y la vulva, y el *nervio dorsal del clítoris*.

El *nervio glúteo superior* se origina del plexo sacro L4 a S1 y abandona la pelvis por el orificio ciático mayor, inerva dos músculos de la región glútea, los músculos *glúteos medio* y *menor,* así como el musculo *tensor de la fascia lata*.
El *nervio glúteo inferior* se forma de las divisiones posteriores de las ramas de L5 y S2 sale de la pelvis por el orificio ciático mayor, en su trayecto acompaña a la arteria glútea inferior y se descompone en varias ramas que inervan el musculo glúteo mayor.
El *nervio obturador* nace del plexo lumbar L2 a L4 en el abdomen y llega a la pelvis menor, sigue por la grasa extraperitoneal a lo largo de la pared lateral de la pelvis hasta el conducto obturador, aqui se divide en las porciones anterior y posterior que inervan los músculos mediales del muslo y termina por varias pequeñas ramas en el pubis y los labios mayores.
Figura 9.

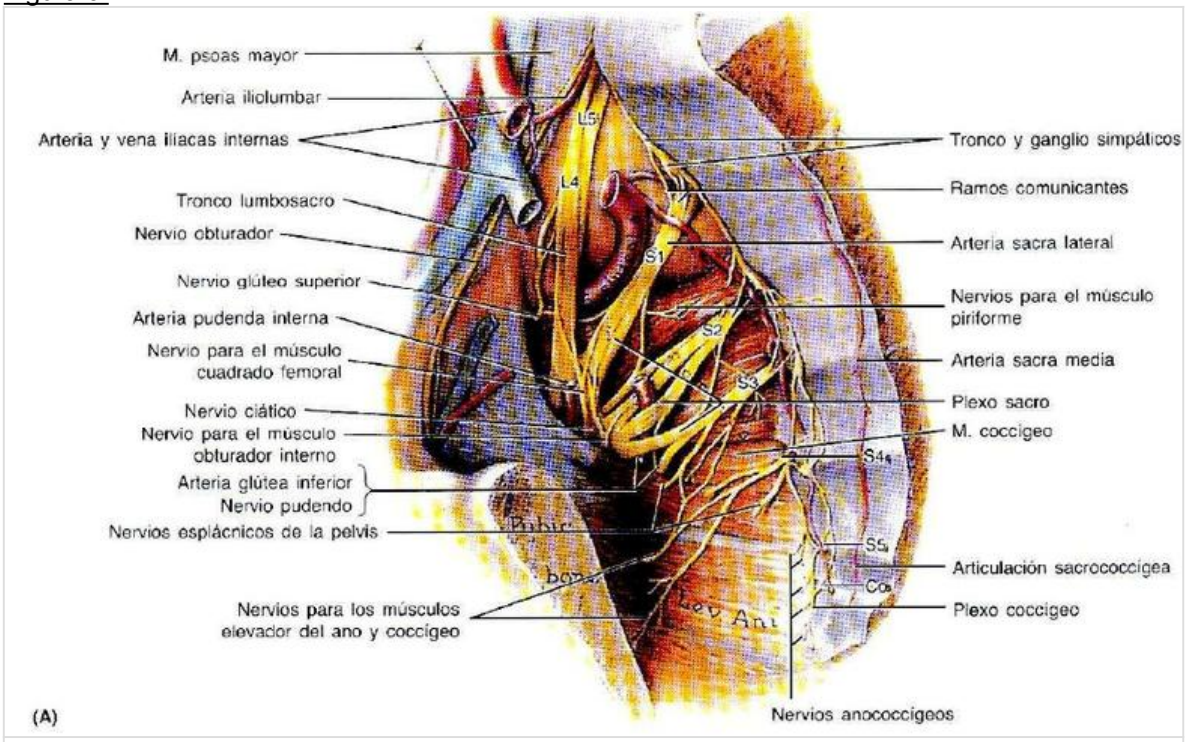
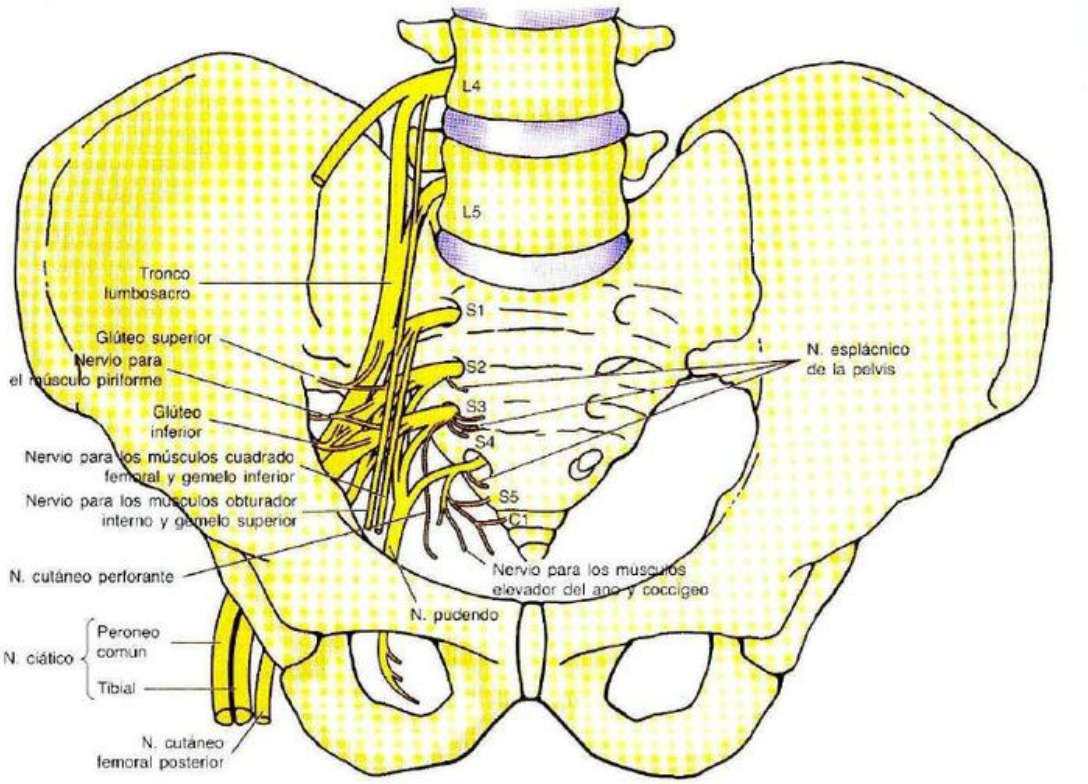


Figura 9.



Plexo coxígeo

Es una pequeña red de fibras nerviosas formada por las ramas de S4 y S5 y por los nervios coxígeos. Se sitúa en la cara anterior del musculo coxígeo e inerva este musculo, parte del musculo elevador del ano y la articulación sacrocoxígea. Los *nervios anocoxigeos* que se originan en este plexo, perforan el ligamento sacrotuberoso y se distribuyen en una pequeña zona de la piel coxígea.

Nervio	Origen	Distribución
Ciático	L4, L5. S1, S2, S3	Ramas articulares para la cadera y musculares para los flexores de la rodilla situados en el fémur y para todos los músculos de la pierna y el pie
Glúteo superior	L4, L5, S1	Músculos glúteo medio y menor
Glúteo inferior	L5, S1, S2	Musculo glúteo mayor
N para el m. piriforme	S1, S2	Musculo piriforme
Pudendo	S2, S3, S4	Ramos sensitivos para los genitales; ramas musculares para los músculos del periné

Arterias pélvicas

Cuatro grandes arterias entran e irrigan toda la pelvis menor. Las arterias *iliacas internas* y *ováricas* son pares, y las *arterias sacra media y rectal superior*, impares.

Arteria iliaca interna

Las arterias iliacas internas empiezan en la bifurcación de la *arteria iliaca común*, y desciende posterior al orificio ciático mayor. La arteria iliaca interna es la arteria de la pelvis, también emite ramas que irrigan los glúteos, la región medial del muslo y el perineo. La arteria iliaca interna perfunde la mayor parte de las vísceras de la pelvis y también la porción musculoesquelética de la pelvis y la región glútea. La arteria iliaca interna empieza en el disco intervertebral L5-S1, lugar

donde se cruza con el uréter. Se suele dividir en una rama *anterior* y una *posterior* entre 3-4 cm después de separarse de la arteria iliaca común. Las ramificaciones de la división anterior son en su mayoría viscerales, asimismo existen dos *ramas parietales* que llegan a los glúteos y al muslo. La configuración de las ramas viscerales varía.
Las ramas de la división anterior de la arteria iliaca interna son:

Arteria umbilical. Tiene un curso anteroinferior entre la vejiga urinaria y la pared lateral de la pelvis. Envía una rama la *arteria vesical superior,* que emite numerosas ramas para el fondo de la vejiga urinaria. En el periodo fetal la arteria umbilical lleva la sangre del feto a la placenta para que se reoxigené, después del nacimiento las porciones distales se atrofian y forman cordones fibrosos, *los ligamentos umbilicales mediales*, estos levantan unos pliegues de peritoneo llamados los *pliegues umbilicales mediales,* que discurren en la cara profunda de la pared anterior del abdomen que se pueden distinguir en la laparoscopia.

Arteria obturatriz sigue un trayecto anteroinferior sobre la fascia obturadora de la pared lateral de la pelvis y pasa entre el nervio y la vena obturadores a continuación abandona la pelvis por el conducto obturador y irriga los músculos del muslo. La arteria obturatriz envía ramas musculares dentro de la pelvis así como una arteria nutricia para el ilion y una rama púbica. La *rama púbica* nace justo donde la arteria obturatriz sale de la pelvis, asciende por la cara pélvica del pubis para anastomosarse con la rama del lado contrario y la rama púbica de la arteria de la arteria epigástrica inferior, que proviene de la arteria iliaca externa. Existe una variante común de la *arteria obturatriz aberrante* que surge de la arteria epigástrica inferior.

Arteria rectal media irriga la porción inferior del recto y se anastomosa con las arterias rectales superior e inferior y emite algunas ramas a la vagina.
Arteria vaginal tiene un curso anterior y discurre por los lados de la vagina, dando numerosas ramas para las caras anterior y posterior de la vagina, porciones posteroinferior de la vejiga urinaria y porción pélvica de la uretra. Se anastomosa con la rama vaginal de la arteria uterina.

Arteria uterina se origina de forma independiente y directa de la arteria iliaca interna, pero puede originarse en la arteria umbilical. Desciende por la pared lateral de la pelvis, anterior a la arteria iliaca interna y penetra en la raíz del ligamento ancho donde pasa por encima de la porción lateral del fórnix de la vagina hasta alcanzar el borde lateral del útero.

La arteria uterina pasa por delante y encima del uréter, cerca de la porción lateral del fórnix vaginal. Al llegar a los lados del cuello uterino la arteria uterina se divide en una gran *rama superior* que perfunde el cuerpo y el fondo del útero, y una *rama vaginal* más pequeña que se distribuye por el cérvix y la vagina. Tiene un recorrido tortuoso por el borde lateral del útero y termina en el lugar donde las arterias ováricas y tubáricas se anastomosan entre las capas del ligamento ancho.

Arteria pudenda interna sigue un trayecto inferolateral delante del musculo piriforme y del plexo sacro, abandona la pelvis entre los músculos piriforme y coccígeo pasando por la porción inferior del orificio ciático mayor. Se divide en ramas terminales: *las arterias profundas y dorsales del clítoris* similar al trayecto del nervio pudendo.

Arteria glútea inferior este sigue un curso posterior entre los nervios sacros y abandona la pelvis por la porción inferior del orificio ciático mayor, irriga los músculos y la piel de los glúteos.
Las ramas de la división posterior de la arteria iliaca interna son:

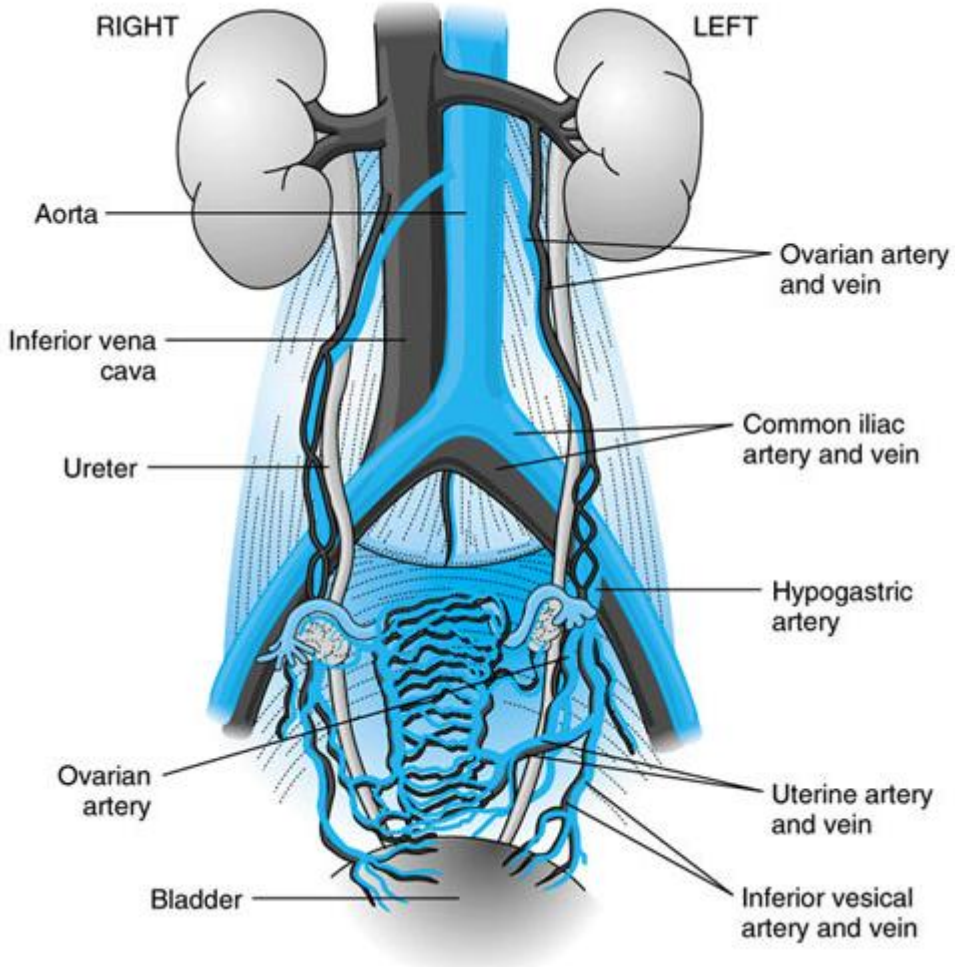
Arteria glútea superior tiene un curso posterior entre el tronco lumbosacro y el ramo ventral del nervio S1, sale de la pelvis por el orificio ciático mayor, encima del muslo piriforme para irrigar los glúteos.

Arteria iliolumbar dentro de la fosa iliaca se bifurca en una *rama iliaca* que perfunde el musculo iliaco y el ilion, y una *rama lumbar* que irriga los músculos psoas mayor y cuadrado lumbar.

Arterias sacras laterales descienden delante de las ramas sacras anteriores, emitiendo pequeñas ramas que atraviesan los orificios sacros anteriores y perfunden las meninges espinales que rodean las raíces de los nervios sacros.

Arteria ovárica la arteria ovárica nace de la aorta abdominal, debajo de la arteria renal en su trayecto inferior la arteria ovárica se adhiere al peritoneo parietal y pasa delante del uréter, sigue por el ligamento suspensorio del ovario y se divide en una rama ovárica y otra tubárica que perfunden respectivamente al ovario y a las trompas uterinas

Arteria sacra media
Esta pequeña arteria impar suele originarse en la cara posterior de la aorta abdominal justo encima de su bifurcación, manda algunas ramas a la cara posterior del recto. *Arteria rectal superior* representa la continuación directa de la arteria mesentérica inferior, se anastomosa con las ramas de la arteria rectal media y con la arteria rectar inferior. Figura 10.



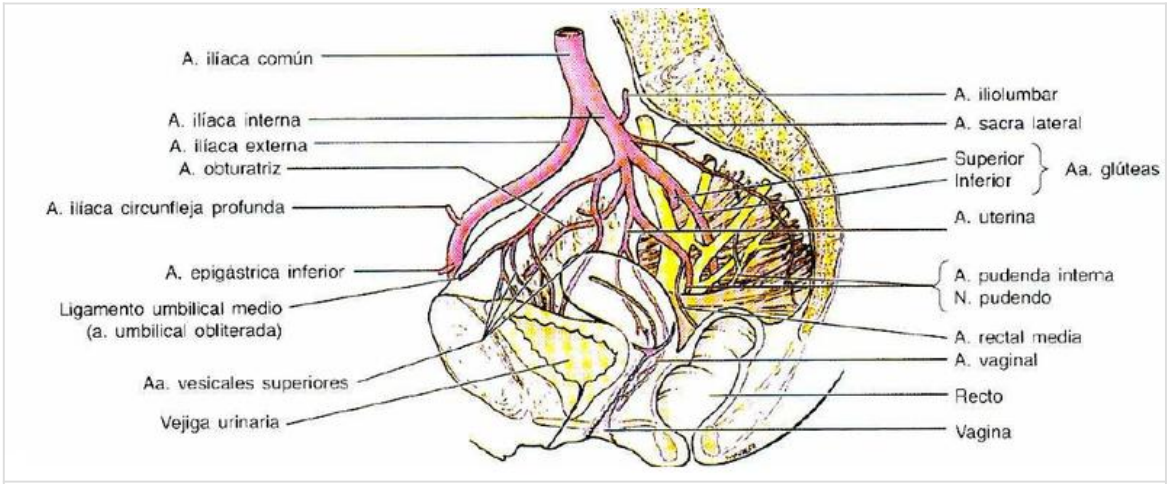


Figura 10.

Venas de la pelvis

El drenaje venoso de la pelvis se da en mayor proporción por las *venas iliacas internas* y por las *venas rectales superiores, sacras medias y ováricas*. Parte de la sangre venosa de la pelvis también se dirige a los *plexos venosos vertebrales internos*.

Vena iliaca interna: Se une a la vena iliaca externa para formar la vena iliaca común que se une a su homónima a la altura de la vértebra L5 para formar la *vena cava inferior*.

Venas iliolumbares Suelen drenar a las iliacas comunes. Las *venas glúteas superiores* son las mayores afluentes de las venas iliacas internas, salvo durante el embarazo donde las venas uterinas aumentan más de tamaño.

Plexos venosos de la pelvis Se forman por la unión de las venas de la pelvis, estas *redes venosas intercomunicantes* (rectal, vesical, uterino y vaginal) se unen y drenan principalmente a la vena iliaca interna, pero algunos lo hacen a la *vena mesentérica inferior* a través de la vena rectal superior.

Drenaje linfático

El drenaje linfático de la vulva se hace a través de los ganglios linfáticos inguinales superficiales. Los ganglios linfáticos inguinales se dividen en 2 grupos, los *superficiales* y *profundos.* Existen entre 12 – 20 ganglios linfáticos superficiales que están distribuidos en forma de T, paralelos al ligamento inguinal. Los ganglios se pueden dividir en 4 cuadrantes, con el centro de la división en la desembocadura de la vena safena. el drenaje vulvar se dirige a los ganglios internos del cuadrante superior. Los ganglios superficiales drenan a 3-4 ganglios inguinales profundos.

Figura 11

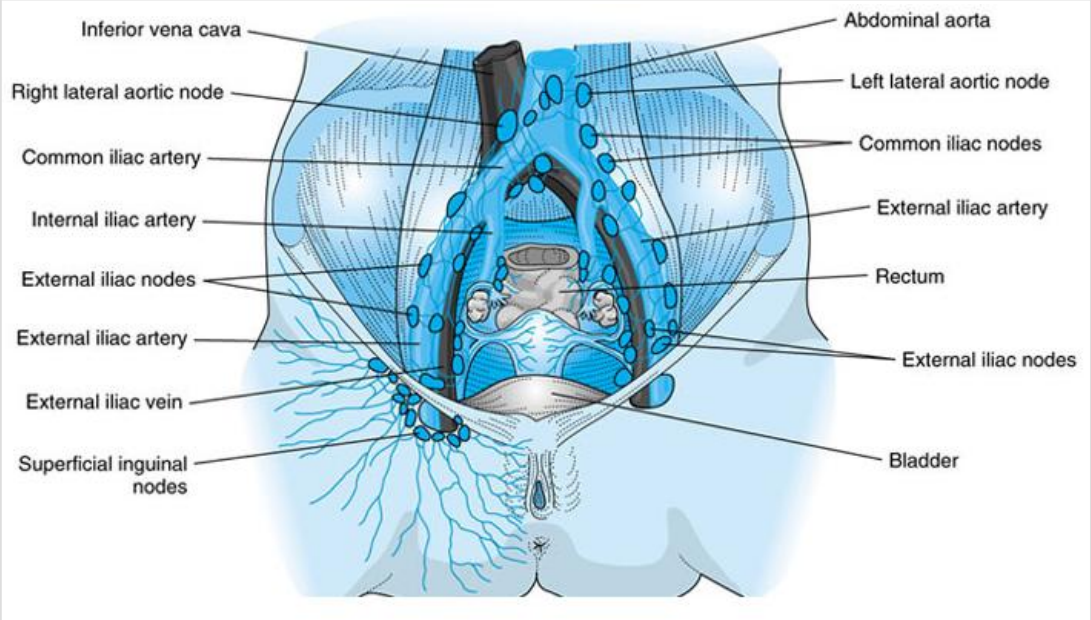


Figura 11.

CAMPO ABDOMINAL

Pared abdominal

El límite superior del abdomen es el reborde inferior de la reja costal (séptima a duodécima costilla el límite inferior es las crestas iliacas, los ligamentos inguinales y los huesos pubianos.

En el sector posteroexterno a la altura de la columna lumbar y sus músculos adyacentes. Los planos de la pared abdominal son.

Planos de la pared abdominal:

Piel

Tejido celular subcutáneo

Fascia de Camper

Fascia de Scarpa

Plano musculoaponeurótico

Vaina de los rectos: formada por la aponeurosis conjunta de músculo oblicuo externo

Musculo oblicuo interno: fusionado en la parte inferior del abdomen

Fascia transversalis

Peritoneo

La pared abdominal anteroinferior va desde el monte de venus hasta el ombligo, está cubierta por la piel, la cual es móvil y flexible, tiene debajo una capa de grasa gruesa, cuyo grosor presenta diferencias individuales limitada por la *fascia superficialis*.

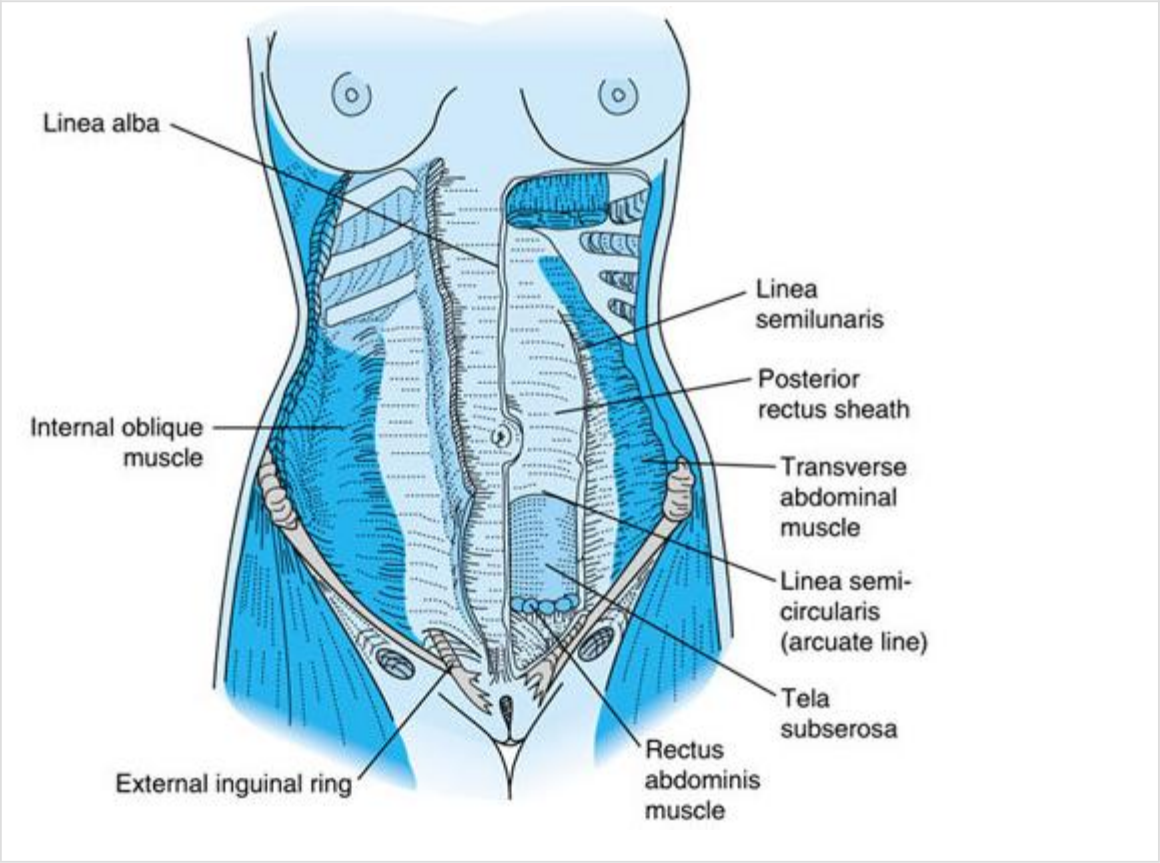
Tres pares de músculos anchos cubren la cavidad abdominal a cada lado y son (de afuera hacia dentro) el *oblicuo mayor,* el *oblicuo menor* y el *transverso.* Sus aponeurosis confluyen por delante para formar la vaina de los músculos *rectos mayores*. El cruce de las aponeurosis forma por delante de los rectos, la *línea alba.* Dos pequeños músculos que se sitúan delante de los rectos, dentro de su vaina, y que tienen un corto trayecto desde el pubis hasta la línea alba son los músculos *piramidales.*

En la mitad baja del abdomen inferior, las aponeurosis de los músculos oblicuo mayor, oblicuo menor y transverso discurren por delante de los rectos, dejando por detrás de los músculos rectos la *fascia transversalis*, hoja fibrocelular que cubre la cara profunda del musculo transverso.

Más arriba la vaina del recto está formada por delante por las prolongaciones de las aponeurosis del musculo oblicuo mayor y de la hoja anterior del musculo oblicuo menor y, por detrás, por la hoja posterior de la aponeurosis del musculo oblicuo menor y la aponeurosis del transverso, por lo tanto la cubierta posterior de los rectos es tendinosa por arriba y fibrosa por abajo y el límite entre ambas zonas forma un límite arqueado que se llama *arco o pliegue semilunar de Douglas*

Figura 12.

Las *arterias epigástricas* que son ramas de las arterias iliacas externas, son los vasos más importantes de la pared abdominal, siguen un trayecto hacia arriba y hacia adentro por delante de la fascia transversalis hasta el pliegue semilunar de Douglas, para ingresar en la vaina de los rectos y ascender hacia la parte alta del abdomen donde se anastomosan con las ramas de la arteria mamaria interna. Por detrás de la fascia transversalis que cubre al musculo transverso se encuentra el peritoneo.
La inervación de la pared abdominal proviene de la extensión abdominal del séptimo al undécimo nervios intercostales, de los nervios subcostales T12, de los nervios iliohipogástrico T12 – L1 y de los nervios ilioinguinales L1



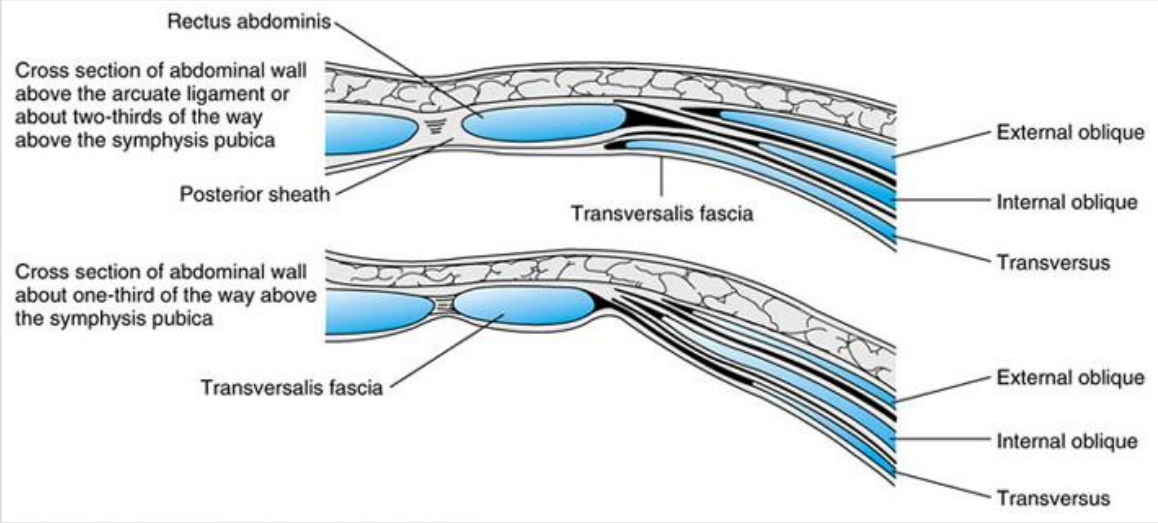


Figura 12.

Incisiones abdominales en ginecología
Las más importantes son. Figura 13

1. Laparotomía media infraumbilical
2. Incisión transversa interlinea o *Charney*
3. Incisión de Pfannenstiel transversa en la aponeurosis
4. Incisión transversa de la piel con incisión longitudinal en la fascia
5. Incisión pararectal
6. Incisión oblicua

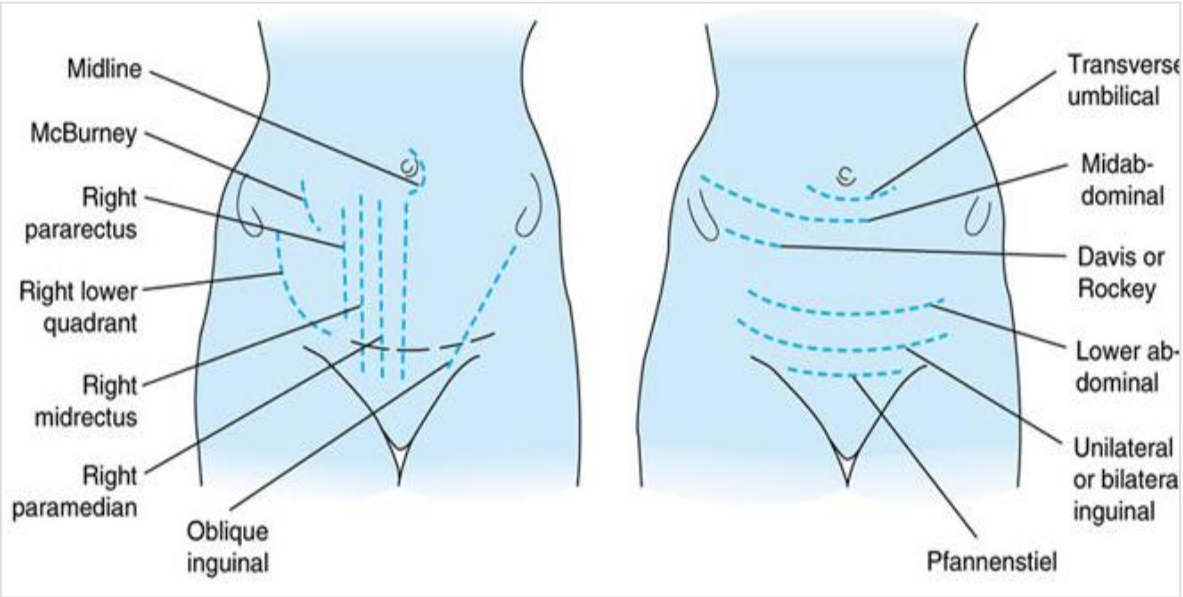


Figura 13.

Vísceras abdomino-pelvicas
Las vísceras pélvicas comprenden la vejiga urinaria y parte de los uréteres, el aparato reproductor, así como la porción inferior del tubo digestivo.

Uréteres
Los uréteres son una víscera tubular muscular que miden alrededor de 25 cm de longitud, comunican los riñones con la vejiga urinaria y están divididos en una porción abdominal y otra pelviana., Figura 14.
Los uréteres son estructuras retroperitoneales, en el momento en que los uréteres abandonan el abdomen y descienden a la pelvis menor atraviesan el estrecho superior de la pelvis. La porción pélvica del uréter comienza en el sitio donde se cruza la bifurcación de la arteria ilíaca común. El uréter sigue un trayecto posteroinferior en las paredes laterales de la pelvis por fuera del peritoneo pélvico parietal delante de las arterias iliacas internas, luego hace una curva anteromedial para entrar en la vejiga urinaria.
Irrigación arterial de los uréteres Las arterias ilíacas común e internas y las arterias uterinas irrigan las porciones pélvicas de los uréteres.
Drenaje venoso y Linfático de los uréteres Las venas ureterales acompañan a las arterias y tienen los mismo nombres. La linfa drena a los ganglios linfáticos lumbares, iliacos comunes, iliacos externos e iliacos internos.
Inervación de los uréteres Los nervios ureterales derivan de los plexos autónomos (renal, aórtico, hipogástrico superior e inferior). Las fibras dolorosas de los uréteres acompañan por vía retrograda a las fibras simpáticas hasta los ganglios espinales y los segmentos medulares T11 a L1 a LI2.

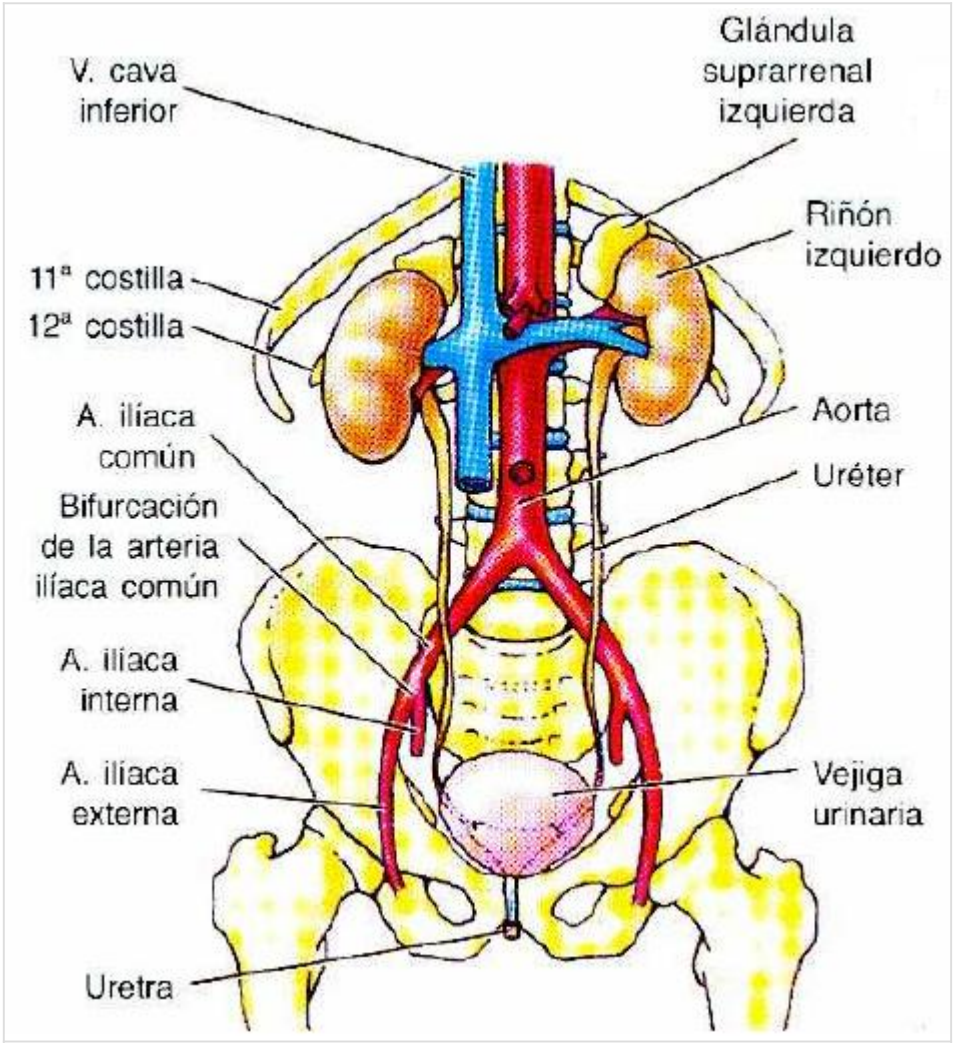


Figura 14.

Vejiga Urinaria

La vejiga urinaria es una víscera hueca con paredes musculares, es el depósito pasajero de la orina y se caracteriza por su distensibilidad. Su tamaño, forma, posición y relaciones varían según su contenido y estado de las vísceras adyacentes Figura 15. La vejiga está bastante libre dentro del tejido graso subcutáneo extraperitoneal, salvo por el cuello donde se sujeta con fuerza por los ligamentos pubovesicales, a medida que la vejiga se llena asciende y pasa la pelvis mayor, una vejiga llena puede ascender hasta la altura del ombligo. El *vértice de la vejiga* apunta hacia el borde superior de la sínfisis del pubis, el *cuerpo de la vejiga* es la parte situada entre el vértice y el fondo, el *fondo de la vejiga* está formada por la pared posterior y esta se reúnen con las superficies inferolaterales en el *cuello de la vejiga*.la *úvula vesical* es una ligera proyección del *trígono vesical*. La *fascia vesical* de tejido conectivo laxo envuelve a la vejiga, la pared de la vejiga se compone sobretodo del musculo *detrusor*. Los *orificios ureterales* y el *orificio ureteral* interno se sitúan en los ángulos del trígono vesical. El peritoneo pasa desde la pared anterior del abdomen, encima del pubis a lo largo de la cara anterior de la vejiga urinaria hasta el útero creando la *bolsa vesicouterina*. *Irrigación arterial de la vejiga* provienen de la arteria vesical superior que provienen de las arterias iliacas internas. Las arterias vaginales emiten pequeñas ramas para las porciones posteroinferiores de la vejiga. Las arterias obturatriz y glútea también dan ramas para la vejiga. *Drenaje venoso y linfático de la vejiga* las venas llevan los mismos nombres y son afluentes de las venas iliacas internas. El *plexo venoso vesical* envuelve la porción pélvica de la uretra y el cuello de la vejiga y reciben sangre de la vena dorsal del clítoris, se comunican con el plexo vaginal o uterovaginal. Los *vasos linfáticos* abandonan la cara superior de la vejiga y llegan hasta los ganglios iliacos externos, mientras que los del fondo se dirigen a los ganglios iliacos internos. *Inervación de la vejiga* las fibras parasimpáticas de la vejiga provienen de los *nervios esplácnicos de la pelvis*. Ejercen un efecto motor sobre el musculo detrusor e inhibitorio sobre el esfínter interno. Las fibras simpáticas para la vejiga provienen de los nervios T11 a L2. Los nervios que llegan a la vejiga forman el *plexo nervioso vesical* que consta de fibras tanto simpáticas como parasimpáticas el cual se continúa con el plexo hipogástrico inferior.

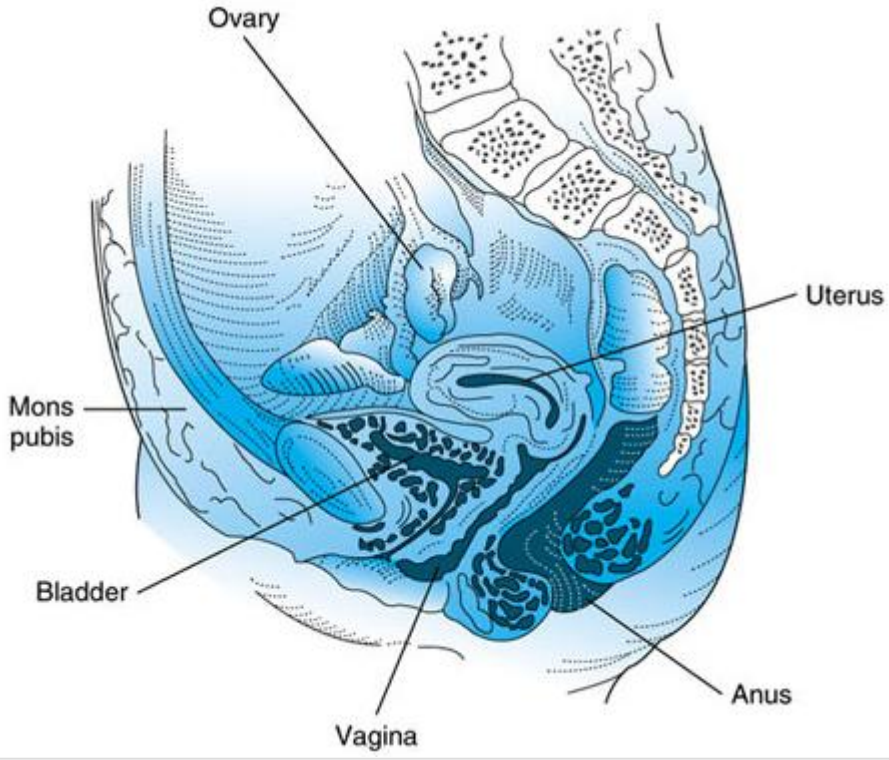


Figura 15.

Uretra femenina
Mide aproximadamente 4cm de longitud y 6mm de diámetro, sigue un curso anteroinferior desde el orificio ureteral interno de la vejiga urinaria. El *orificio ureteral externo* se encuentra en el vestíbulo de la vagina, es anterior y paralelo a esta, las *glándulas ureterales* se localizan sobretodo en la porción superior de la uretra. Existen un grupo de glándulas a cada lado de la uretra llamadas *glándulas parauretrales* que llevan un conducto parauretral común que desemboca (uno a cada lado) cerca del orificio uretral externo.
Irrigación de la uretra las arterias pudenda interna y vaginal irrigan la uretra.
Drenaje venoso y linfático las venas acompañan a las arterias y se nombran de forma similar. La mayoría de los vasos linfáticos de la uretra llegan hasta los ganglios sacros e iliacos internos
Inervación de la uretra los nervios para la uretra provienen del nervio pudendo. La mayoría de las aferencias de la uretra discurren por los nervios esplácnicos de la pelvis.

Órganos genitales internos femeninos

Los órganos genitales internos femeninos comprenden la vagina, el útero, las trompas uterinas y los ovarios.

Vagina
La vagina es un tubo musculomebranoso de 7 a 9cm de longitud presenta una inclinación de 120°, se extiende desde el cuello del útero hasta el vestíbulo de la vagina. Sirve de conducto excretor del sangrado menstrual, constituye la porción inferior del conducto pélvico (del parto), recibe el pene y el material eyaculado durante el coito Figura 16. Naturalmente la vagina está colapsada por lo que sus paredes anterior y posterior contactan, salvo por el extremo superior donde el cuello se separa. El *fórnix vaginal* saco que rodea el cuello del útero. Cuatro músculos comprimen la vagina y actúan como esfínteres, y son el *pubovaginal*,
Irrigación arterial de la vagina las arterias que irrigan la parte superior de la vagina proceden de las arterias uterinas. Las arterias vaginales que nutren las porciones media e inferior de la vagina provienen de la arteria rectal media y de la arteria pudenda interna

Drenaje venoso y linfático de la vagina las venas vaginales crean los plexos venosos vaginales a los lados de la vagina y dentro de la mucosa vaginal, estas venas se continúan con el plexo venoso uterino en forma de plexo venoso uterovaginal que drenan en las venas iliaca internas a través de la vena uterina. Este plexo también se comunica con los plexos venosos vesical y rectal. Los vasos linfáticos vaginales drenan a distintos ganglios según las partes de la vagina. La parte superior desemboca en los ganglios iliacos internos y externos, la parte media en los ganglios iliacos internos y la parte inferior en los ganglios inguinales superficiales.
Inervación de la vagina Los tercios superior y medio de la vagina recibe una inervación visceral, los nervios de estas porciones nacen en plexo uterovaginal de la vagina, que es una extensión del plexo hipogástrico inferior. Las fibras simpáticas y parasimpáticas y aferentes viscerales pasan a través de este plexo, la inervación simpática nace en los segmentos torácicos inferiores, y pasa a través de los nervios esplácnicos lumbares y de los plexos intermesentéricos hipogástricos. Inervación parasimpática se origina en los segmentos medulares S2 a S4 y traviesa los nervios esplácnicos de la pelvis hasta llegar al plexo hipogástrico inferior /uterovaginal. El tercio inferior de la vagina recibe inervación somática que proviene del nervio pudendo.

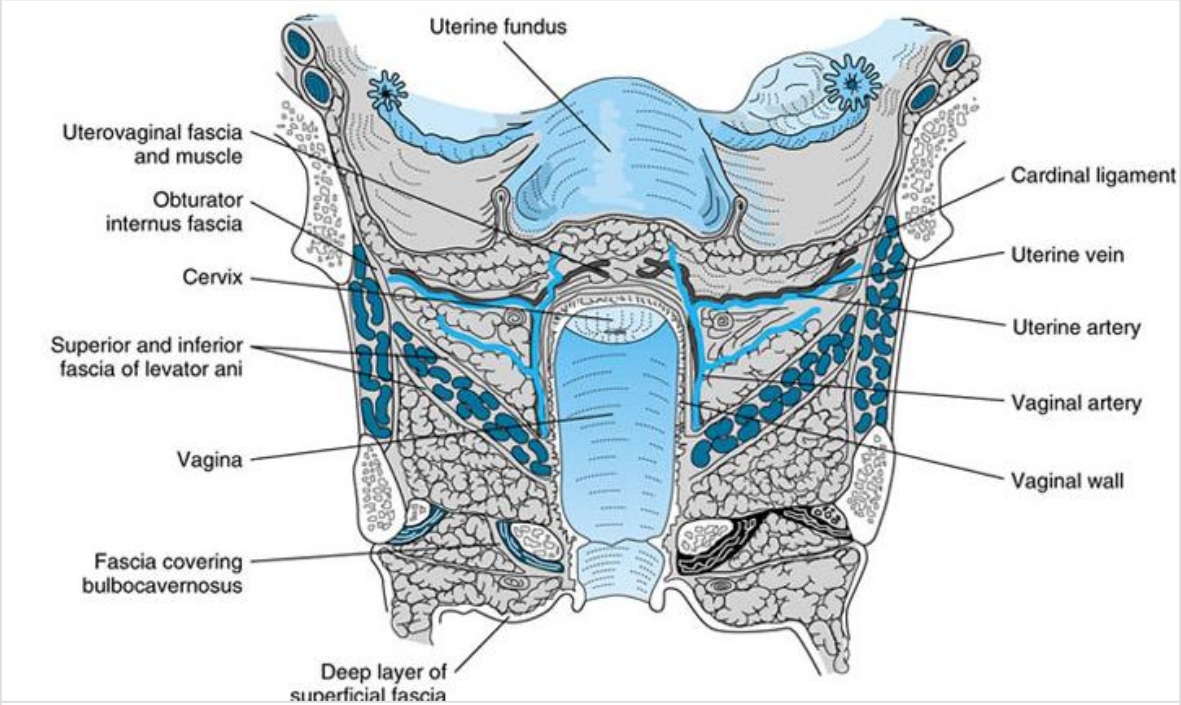


Figura 16.

Útero.
Es un órgano fibromuscular que se sitúa en la pelvis menor, el útero de la mujer adulta, suele presentar anteversión inclinación anterosuperior con respecto al eje de la vagina y anteflexión, el cuerpo uterino se dobla con respecto al cuello del útero. El útero mide cerca de 7.5 cm de longitud, 5 cm de anchura y 2 cm de grosor y pesa 90 g. El útero se divide en dos grandes partes el cuerpo y el cuello. El *cuerpo* constituye los dos tercios superiores de predominio muscular, dispone de dos partes el fondo y el istmo Figura 17.
El *cuello del útero* de componente fibroso es la porción cilíndrica que protruye en la porción superior de la vagina, la porción vaginal redondeada se comunica con esta por el conducto cervicouterino, que comunica con la cavidad uterina por el orificio cervical interno y con la vagina a través del orificio cervical externo.
Ligamento propio del ovario Se inserta en el útero, posteroinferior a la unión uterovárica. El ligamento redondo del útero se inserta por delante y debajo de esta unión. La pared del cuerpo uterino se compone de tres capas perimetrío, miometrio y endometrio.
La cantidad de tejido muscular del cuello uterino es considerablemente menor (10%), que la del cuerpo, el cuello uterino es una estructura en su mayor parte fibrosa, compuesta principalmente por colágeno así como una pequeña cantidad de musculo liso y elastina.
Ligamento ancho del útero Es una doble capa de peritoneo que se extiende desde los lados del útero hasta las paredes laterales y el suelo de la pelvis. El ligamento ancho ayuda a mantener el útero en su posición. La parte del ligamento ancho por la que se suspende el ovario es el mesovario. La parte del ligamento ancho que forma el mesenterio de la trompa uterina constituye el mesosalpinx.
Los principales soportes del útero son pasivos y activos, el soporte dinámico proviene del diafragma pélvico, el soporte pasivo del cuerpo uterino procede de la posición del útero.
*Ligamentos cardinales s*e extiende desde el cuello uterino y las porciones laterales del fórnix hasta las paredes laterales de la pelvis.
Ligamentos uterosacros Pasa por encima y algo posteriores desde los lados del cuello uterino hasta el centro del sacro.
En conjunto estos soportes pasivos y activos mantienen el útero centrado dentro de la cavidad pélvica y evitan la tendencia del útero a caerse o ser impulsado a través de la vagina.

Irrigación arterial del útero La irrigación sanguínea del útero proviene de las arterias uterinas con un pequeño aporte complementario de las arterias ováricas.
Drenaje venoso y linfático del útero Las venas uterinas entran en los ligamentos anchos con las arterias y forman un plexo venoso uterino a cada lado del cuello del útero, las venas del plexo uterino drenan a las venas iliacas internas. Los vasos linfáticos uterinos siguen tres grandes vías, la mayoría de los vasos del fondo pasan a los ganglios lumbares, pero algunos lo hacen a los ganglios iliacos externos o discurre por el ligamento redondo hasta los ganglios inguinales superficiales.
Los vasos del cuerpo uterino pasan dentro del ligamento ancho hasta los ganglios iliacos externos. Los vasos del cuello uterino pasan hasta los ganglios iliacos internos y sacros.
Inervación del útero Los nervios para útero derivan del plexo uterovaginal es uno de los plexos pélvicos que se extienden desde el plexo hipogástrico inferior hasta las vísceras de la pelvis.
Inervación simpática se origina en los segmentos torácicos inferiores de la médula espinal y atraviesa los nervios esplácnicos lumbares, así como la serie de plexos intermesentérico hipogástricos. La inervación parasimpática nace en los segmentos S2 a S4 y atraviesa los nervios esplácnicos de la pelvis hasta el plexo hipogástrico inferior/uterovaginal. La inervación aferente de las partes superior e inferior del útero difiere en su disposición y origen. Las fibras aferentes que transmiten los impulsos del dolor desde el fondo uterino intraperitoneal y desde el cuerpo siguen por vía retrograda la inervación simpática y pasan a través de los plexos uterovaginal, hipogástricos inferior y superior e intermesentérico, para alcanzar los cuerpos neuronales de los ganglios torácicos inferiores/lumbares superiores. La fibras aferentes que conducen los impulsos del dolor desde el cuello uterino acompañan por vía retrograda a las fibras parasimpáticas a través de los plexos útero vaginal e hipogastrio inferior y de los nervios esplácnicos de la pelvis y para alcanzar los cuerpos neuronales de los ganglios espinales de S2 a S4.

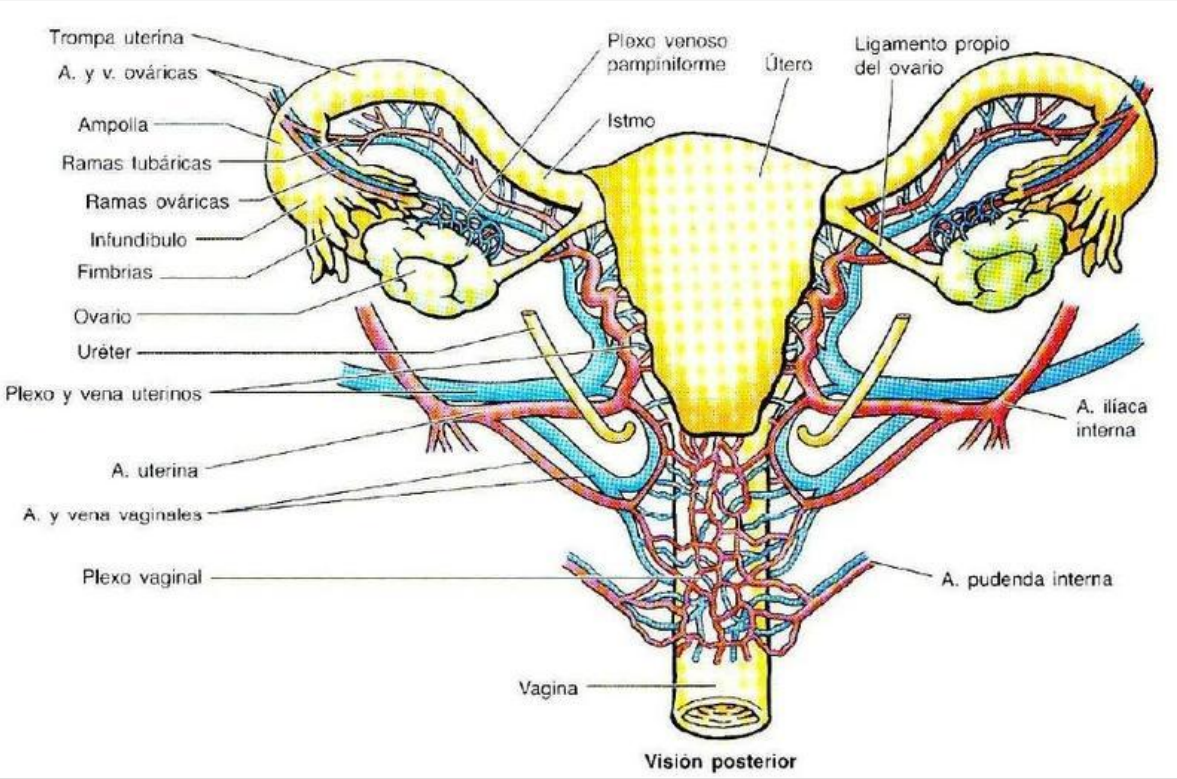


Figura 17.

Trompas uterinas
Son estructuras tubulares pares, miden unos 10 cm de longitud, se encuentran en el mesosalpinx formado por los bordes libres de los ligamentos anchos, las trompas uterinas se pueden dividir en cuatro porciones desde la cara lateral a la medial Figura 18.
El infundíbulo Es el extremo distal en forma de embudo que se abre la cavidad peritoneal, tiene prolongaciones digitiformes llamadas *fimbrias*. *La ampolla* la porción más ancha y larga donde ocurre la fecundación de los ovocítos. *Istmo* Una porción de paredes gruesas que penetra en el cuerpo uterino *intersticial*, es un segmento intramural que atraviesa la pared del útero. *Irrigación arterial de las trompas uterinas* Las ramos tubáricas nacen como ramas terminales anastomóticas de las arterias uterinas u ováricas.
Drenaje venoso y linfático Las venas tubáricas drenan en las venas ováricas en el plexo venoso uterino, los vasos linfáticos drenan en los ganglios lumbares.
Inervación de las trompas uterinas La inervación proviene en parte de plexo ovárico y parte del plexo uterino. Las fibras aferentes asciende por el plexo ovárico y los nervios esplácnicos lumbares hasta los cuerpos celulares de los ganglios espinales T11 a R1.

Ovarios
Los ovarios son glándulas con formas de almendra situadas cerca de las paredes de la pelvis y suspendidas por el mesovario del ligamento ancho, el extremo distal del ovario se comunica con la pared lateral de la pelvis a través del ligamentos suspensorio del ovario, éste ligamento conduce los vasos linfáticos, los nervios hacia y desde el ovario y constituye la parte lateral del mesovario del ligamento ancho, el ovario también se inserta en el útero por el ligamento propio del ovario que discurre dentro del mesovario Figura 18.
Irrigación arterial de los ovarios las arterias ováricas nacen de la aorta abdominal y desciende a lo largo de la pared posterior del abdomen, cruzan por el estrecho superior de la pelvis, los vasos iliacos externos y penetran en los ligamentos suspensorios. La arteria ovárica termina bifurcándose en las ramas ováricas y tubárica las dos ramas se anastomosan con las ramas correspondientes de la arteria uterina.
Drenaje venoso y linfático de los ovarios Las venas que drenan el ovario, forman un plexo pampiriforme en el ligamento ancho cerca del ovario y de la trompa uterina. Las venas del plexo se unen para crear una vena ovárica única que abandonan la pelvis menor con la arteria ovárica. La vena ovárica derecha asciende hasta desembocar en la vena cava inferior, mientras que la izquierda lo hace en la vena renal izquierda. Los vasos linfáticos siguen a los vasos sanguíneos ováricos y se unen a los de las trompas uterinas y el fondo del útero en su ascenso hasta los ganglios lumbares.
Inervación de los ovarios Los nervios descienden a lo largo de los vasos ováricos del plexo ovárico que se comunica con plexo uterino. Las fibras parasimpáticas del plexo derivan de los nervios vagos. Las fibras aferentes del ovario penetran en la médula a través del nervio T10.

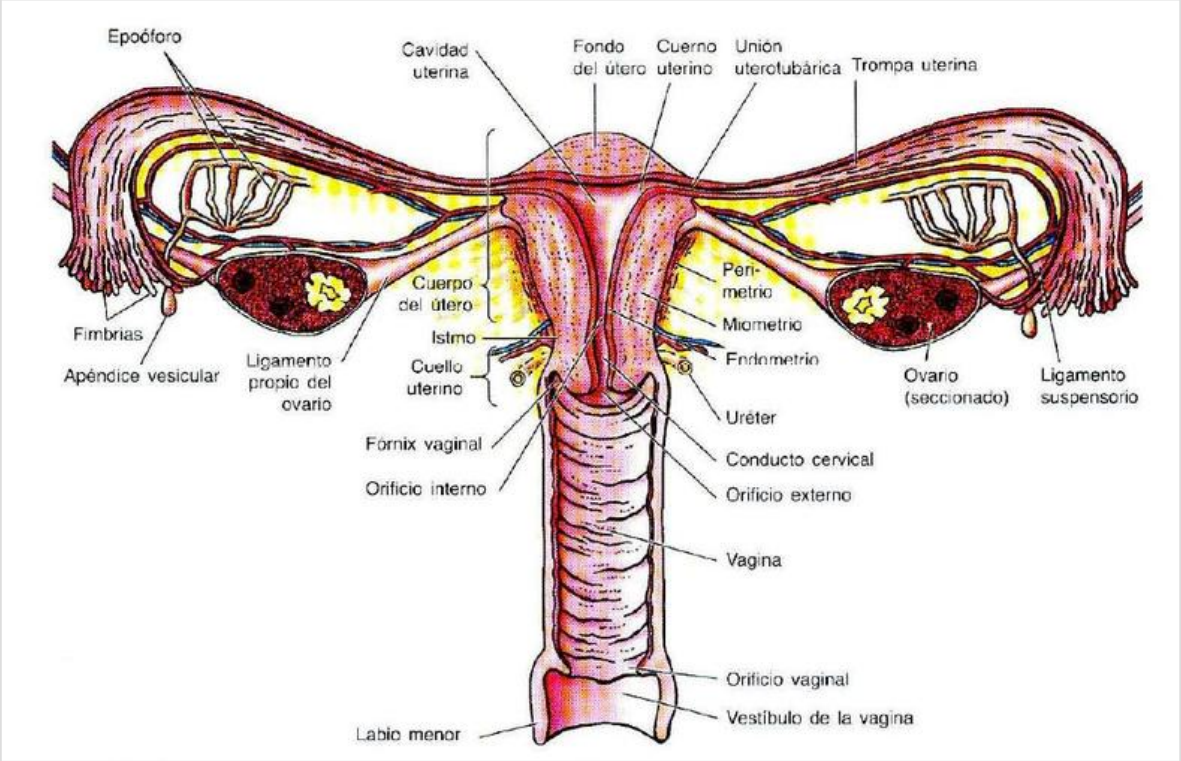


Figura 18.

ANATOMÍA QUIRÚRGICA DE LA MAMA

Las mamas están constituidas por *glándulas mamarias* rodeadas de tejido adiposo y recubierto de piel. La mama normal tiene un peso muy variable entre 30 y 500 gr. Las *glándulas mamarias* son glándulas de secreción externa que poseen las hembras de algunas especies animales, y están destinadas a alimentar a las crías en los primeros tiempos de su vida. Su presencia caracteriza por definición a los mamíferos. En la especie humana las glándulas mamarias son dos, aunque puede haber mamas accesorias como de recuerdo atávico del desarrollo embrionario. Las mamas tienen como elemento importante en la estética de la figura femenina, El hábito corporal del individuo es un factor importante en el tamaño y densidad de la mama que es uno de los mayores depósitos de grasa que existen en el organismo.

Embriología

Al final de 6ª semana de vida intrauterina, cuando el embrión mide 12 mm. Se forman las *crestas mamarias o líneas lácteas,* unos espesamientos que se extienden desde el origen del miembro superior a la zona superointerna del miembro inferior del mismo lado. Posteriormente, la cresta mamaria desaparece como tal, pero perduran 6 ó 7 pares de prominencias que son los llamados *puntos lácteos.* Hacía la 9ª semana intrauterina sólo permanece un par, el 4º, situado en la región pectoral, que se constituye en el primer esbozo de glándula mamaria. La falta de regresión de alguno de estos puntos lácteos puede dar lugar a las llamadas mamas supernumerarias) o (accesorias).

Cuando el embrión tiene 20 ó 30 mm de longitud, se produce en el esbozo inicial una proliferación epidérmica que es el brote mamilar primitivo. El esbozo adquiere forma de bulbo, ensanchado hacia la profundidad, y en el fondo aparece la *placa de Langer.* De esta placa parten pequeños cordones epiteliales en cuyo seno se crea más tarde una luz central, cordones que se acaban convirtiendo hacia el 6º mes de vida intrauterina en uno de los canalículos que son el esbozo de los futuros conductos galactóforos.

Al final de la vida intrauterina, todo el esbozo, inicialmente deprimido, crece hacia la superficie, la supera y hace prominencia, constituyendo el pezón, en el desembocan los conductos galactóforos. Sólo el pezón con una pequeña aréola y algunos conductos forman la mama del recién nacido, indiferenciada para ambos sexos.

El crecimiento de la mama infantil se completará en la pubertad, y su definitivo desarrollo sólo será realidad en el embarazo y la lactancia.

Características anatómicas

Las mamas están situadas en la parte anterior del tórax, delante de los músculos pectorales, y se extienden aproximadamente entre la 3º y 7ª costillas y entre el borde del esternón y una línea que pasa por el borde anterior de la axila. Tiene forma de semiesfera en el centro de la cual se halla el pezón. Sus dimensiones son aproximadamente 10-11 cm de altura, 12-13 cm de anchura y 6-7 de espesor.

No obstante, presentan, presentan grandes variaciones, raciales e individuales, en tamaño, peso, consistencia, forma, orientación y hasta situación. Por otra parte, sufren importantes modificaciones durante el embarazo y la lactancia.

Se han descrito muy distintos tipos morfológicos.

Los más importantes son:

1. **Mama semiesférica:** El eje anteroposterior es igual al radio de la base: prototipo de la mujer blanca, su modelo es la Venus de Milo.
2. **Mama cónica:** El eje anteroposterior es mayor que el radio de la base; prototipo de la mujer negra.
3. **Mama discoidal:** El eje anteroposterior es menor que el radio de la base; es la mama aplanada, dentro de la cual puede hacer a su vez muchas variantes.

Se podrán describir otros muchos tipos de mama (piriforme, cilíndrica, etc.), pero no vale la pena, aparte de que forma y volumen tienen poco que ver con la capacidad funcional de la glándula en términos generales. Por otra parte, las mamas varían con la edad, perdiendo dureza y elasticidad, y todas tienden hacerse péndulas, aunque en mayor grado las muy voluminosas.

Anatomía Microscópica

La glándula mamaria es una glándula tuboacinosa, constituida por unos 12 a 20 lóbulos mamarios. Cada uno de ellos se forma de la unión de varios lobulillos y tiene su conducto excretor propio, el *conducto galactóforo.* Histológicamente existen tres partes bien diferenciadas: acinos, conductos excretores y conjuntivos intersticiales

Ácinos Secretores

Los *ácinos* son pequeñas formaciones de aspectos fusiforme constituidas por: membrana propia; capa celular externa, con células cúbicas en reposo que se aplanan en actividad (*células en cesta de Boll*) y adquieren características contráctiles; y capa celular interna que rodea la luz de la ácinos, formada por células prismáticas, con protoplasma claro y núcleo ovoide, de capacidad secretora.

Conductores excretores

Los conductos i*ntralobulares* son contaminación de los ácinos y se reúnen para formar conductos *interlobulares.* Éstos, a su vez, por uniones diversas, forman los conductos *galactóforos,* uno por lóbulo. Los conductos galactóforos se dirigen al pezón y, a la altura de su base, suelen presentar una dilatación o *seno lactífero.* Desembocan en el vértice del pezón por los poros *lactíferos*, en número de 8 a 15, algo menor que el de los lóbulos, porque varios de ellos se unen poco antes del orificio de salida.

Tejido conjuntivo intersticial

Los elementos anteriores están unidos por un tejido conjuntivo denso que sirve de soporte a vasos y nervios, y en que se encuentran células adiposas y escasas células intersticiales.

En la cubierta cutánea, de piel delgada, suave y flexible, la *aréola* , tiene en su base un músculo areolar cuyas fibras se insertan en la capa profunda de la dermis. El *pezón* también dispone de un músculo mamilar con fibras horizontales que se continúan con el músculo areolar, formando un enrejado que atraviesan los conductos galactóforos, y fibras longitudinales que van de la base al vértice del pezón.

El aparato suspensor de la mama, son de naturaleza conjuntiva y especialmente abundantes en el hemisferio superior (*ligamentos suspensorios de Cooper).* Estos tabiques limitan celdas rellenas de tejido adiposo (*fosas adiposas de Duret).*

Irrigación

Arteria mamaria interna: rama de la subclavia, desciende por detrás de los cartílagos de las seis primeras costillas; sus ramas perforantes atraviesan los músculos intercostales y el pectoral mayor para irrigar la parte superior e interna de la mama.

Arteria mamaria externa: rama de la axilar, desciende por el borde del pectoral menor enviando dos o tres ramas a la parte inferoexterna de la glándula mamaria.

Arteria torácica superior: rama torácica de la acromiotorácica (a su vez rama de la axilar), da algunas ramas a la parte superoexterna de la mama.

Arterias intercostales aórticas: 2.ª, 3.ª y 4.ª envían ramas a la glándula por la cara posterior; de la 4.ª parte de una rama especial para el pezón.

Las arterias se anastomosan, excepto las arterias intercostales, formando una red superficial de las que emergen ramas cutáneas y ramas glandulares. Estas últimas se diversifican en los lóbulos y emiten colaterales que irrigan el pezón.

Venas

Las redes arteriales mamarias se acompañan de sus homónimas venosas. Constituido por los vasos transversos en 95% a través de los vasos perforantes desembocan en la vena torácica interna. Especial importancia tiene el círculo venoso que se forma debajo de la aréola, conocido con el nombre de *red venosa de Haller.* Las venas comunican ampliamente con las de la piel vecina, cuello y abdomen. Las venas profundas drenan, a través de las intercostales, en la vena *ácigos mayor.*

Linfáticos

Redes de origen

Los linfáticos cutáneos, que forman una red profunda en la dermis, los linfáticos glandulares y los linfáticos de los galactóforos más voluminosos y desprovistos de válvulas, confluyen en un *plexo subareolar.* La mayor parte de la linfa mamaria va a drenar en los ganglios mamarios internos y sobre todo, en los ganglios axilares

Ganglios regionales

La *cadena mamaria interna* dispone sus ganglios en tres grupos a la altura del 1. , 2. y 3.er espacio intercostal. La linfa vertida desde la mama en estos ganglios puede alcanzar el confluyente de la yugular y desde allí los ganglios supraclaviculares.

Los *ganglios axilares* forman una cadena con muy diversos grupos: 1) torácico inferior ; 2)subescapular; 3) grupo superior de los vasos mamarios externos; 4)grupo axilar externo; 5) grupo central de la axila (intermediario de Grossmann); y 6) grupo subclavicular. De forma simplificada y a efectos de clasificación para actuaciones quirúrgicas, Berg en 1955, estableció una división de los ganglios axilares en tres niveles: nivel I, por fuera del pectoral menor; nivel II, por detrás del pectoral menor; nivel III, por dentro del pectoral menor.

Vías eferentes

Entre las redes linfáticas y los ganglios circulan las siguientes vías:

1. *Vías axilar:* sigue dos troncos principales, uno externo que conduce la linfa de la zona inferior y externa de la mama a los ganglios torácicos y subescapulares y de allí a los axilares, y otro interno que, recogiendo la linfa de la mayor parte de la mama, se dirige directamente a los ganglios axilares y de aquí a los ganglios subclaviculares. Finalmente, la linfa revierte sobre todo en los ganglios supraclaviculares.
2. *Vía mamaria interna:* Se dirigen tres troncos a los ganglios de la mamaria interna a través de los espacios intercostales drenando la linfa de la región interna de la mama.

Aparte de estas vías principales existen otras vías accesorias que pueden tener alguna importancia:

1. *Vía transpectoral (de Grossmann):* Por linfáticos que perforan el pectoral mayor a un ganglio entre los pectorales (ganglio de Rotter).
2. *Vía cruzada o:* Por linfáticos superficiales a la otra mama.
3. *Vía subclavicular:* directamente a los ganglios subclavios.
4. *Vía subesternal:* directamente a los ganglios del mediastino a través de los espacios intercostales.
5. *Vía paramamaria (de Gerota):* a los ganglios subdiafragmáticos a lo largo de linfáticos abdominales por la aponeurosis del músculo recto del abdomen.

Inervación
La inervación de la mama procede, además de las fibras del sistema nervioso vegetativo que abordan la glándula mamaria con los vasos arteriales, de ramas que llegan desde distintos orígenes:

1. Rama supraclavicular del plexo cervical, que va inervar fundamentalmente la piel de la mama.
2. Ramas torácicas del plexo braquial, que se dirigen al interior de la glándula.
3. Ramas de los nervios intercostales 2.°, 3.º, 4.º, 5.º. y 6. º.
   Las terminaciones nerviosas se distribuyen por toda la superficie de la piel, donde pueden individualizarse corpúsculos de Paciini, y especialmente en las fibras musculares lisas del pezón y la aréola. En los elementos propios de la glándula, los filetes terminales forman redes alrededor de los ácinos y delos conductos galactóforos.
   El dolor mamario se siente en cualquier lugar de la mama y se irradia frecuentemente a brazo, cuello y escápula.

CAMBIOS EN LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA EMBARAZADA

Los órganos de la embarazada se desplazan por el crecimiento del útero

El embarazo por sí solo produce cambios en la anatomía y fisiología de la mujer, que suponen una adaptación continua para permitir el adecuado desarrollo del feto, preparación al parto y la lactancia.

Por todo esto, la práctica de ejercicio físico afectará de manera distinta a la gestante y se debe adecuar a estos cambios.

Cambios cardiovasculares

Durante el embarazo se producen dos importantes hechos:

- Aumento de los requerimientos debido al continuo desarrollo del feto
- El desplazamiento de determinadas estructuras por el aumento de tamaño del útero**.**

El gasto cardiaco de la mujer embarazada aumenta entre un 30% y un 40% desde el inicio al final de la gestación debido al incremento de la frecuencia cardiaca de 70 latidos/minuto a 85 latidos/minuto (al final del embarazo). También se produce se produce un 45% de aumento del volumen sanguíneo materno que permite un adecuado flujo en útero y placenta.

Estas modificaciones cardiovasculares no suponen ningún riesgo para la mujer embarazada sana. Durante la práctica del ejercicio físico se produce una redistribución sanguínea en el organismo de la gestante hacia los músculos en movimiento, pulmones y corazón, lo que supone una disminución del 25% en el flujo sanguíneo de la zona uteroplacentaria. Para evitar posibles riesgos derivados de esta redistribución sanguínea existen mecanismos materno-fetales que lo compensan y permiten asegurar el bienestar fetal durante la práctica de ejercicio moderado.

Cambios respiratorios

Según avanza el embarazo se produce un incremento en la necesidad de volumen respiratorio y de cantidad de oxígeno.

El crecimiento del útero provoca que el diafragma se eleve y que la respiración se realice con los músculos del tórax sin la ayuda de los músculos abdominales, provocando una sensación de mayor dificultad al respirar junto a un aumento en la frecuencia respiratoria.

Debido a este aumento en la necesidad de oxígeno y al mayor esfuerzo para respirar debido al crecimiento uterino se produce una menor disponibilidad de oxígeno para la práctica de ejercicio aeróbico durante el embarazo.

Cambios metabólicos y endocrinos

En el embarazo se producen muchos cambios en la actividad y los niveles hormonales. Se produce un incremento en los niveles de estrógenos, progesterona y otras hormonas, así como cambios en el metabolismo de los carbohidratos.

Estos cambios son necesarios para cubrir los requerimientos metabólicos de la madre y del crecimiento del feto, cuya principal fuente de alimento es la glucosa que se halla presente en la sangre materna.

La práctica de ejercicio físico durante la gestación es beneficiosa para la adaptación a los cambios en la **resistencia a la insulina** que se produce en la segunda mitad del embarazo.

Si la realización del ejercicio físico no supera la intensidad recomendada, es decir, una intensidad moderada, no hay razón para que existan riesgos o problemas para cubrir los requerimientos energéticos del feto.

Cambios en el aparato locomotor

Durante la gestación, la mujer experimenta numerosos cambios destinados a adaptar su organismo al embarazo. Se produce un aumento en el volumen y peso de los pechos, un aumento del volumen uterino, la parte baja de la espalda se curva y el centro de gravedad se desplaza, aumenta el peso corporal, las articulaciones ganan elasticidad y existe un menor retorno venoso en las piernas debido al aumento de tamaño del útero.

Por todos estos cambios es necesario, a la hora de la práctica de una actividad física, tener en cuenta:

- Evitar aquellos ejercicios que requieran la realización de movimientos bruscos y que puedan aumentar el riesgo de lesión.

- Evitar ejercicios que fuercen las articulaciones

- Es recomendable practicar deportes denominados de bajo impacto, como la natación, la marcha o pilates.

- En las mujeres deportistas, con partos prematuros o riesgo de parto prematuro es recomendable una reducción de la actividad física en el segundo o tercer trimestre.

Temperatura corporal

En el embarazo y el ejercicio físico se produce un aumento de la temperatura corporal materna.

La mujer embarazada posee un sistema de regulación de la temperatura mucho más eficiente que la mujer no gestante. Este sistema es un sistema de protección frente las elevaciones de temperatura que puedan ser perjudiciales para el feto. Algunos estudios indican que elevar la temperatura materna en 1,5ºC o más de manera continuada puede suponer un grave riesgo para el desarrollo embrionario y fetal, especialmente si ocurre durante el primer trimestre.

Es importante que la mujer gestante no realice una actividad deportiva que produzca un sobrecalentamiento corporal y siempre mantener un adecuado estado de hidratación y una buena reposición de líquidos durante y después del ejercicio físico.

Anatomía del aparato digestivo
Introducción

Los vertebrados presentan un aparato digestivo desarrollado, en el que podemos distinguir.

La cavidad bucal

La faringe

El esófago

El estómago

El intestino

Glándulas anejas

El aparato digestivo es un largo tubo, con importantes glándulas asociadas, siendo su función la transformación de las complejas moléculas de los alimentos en sustancias simples y fácilmente utilizables por el organismo.

Estos compuestos nutritivos simples son absorbidos por las vellosidades intestinales, que tapizan el intestino delgado. Así pues, pasan a la sangre y nutren todas y cada una de las células del organismo.

Desde la boca hasta el ano, el tubo digestivo mide unos once metros de longitud. En la boca ya empieza propiamente la digestión. Los dientes trituran los alimentos y las secreciones de las glándulas salivales los humedecen e inician su descomposición química. Luego, el bolo alimenticio cruza la faringe, sigue por el esófago y llega al estómago, una bolsa muscular de litro y medio de capacidad, cuya mucosa secreta el potente jugo gástrico, en el estómago, el alimento es agitado hasta convertirse en una papilla llamada quimo.

A la salida del estómago, el tubo digestivo se prolonga con el intestino delgado, de unos siete metros de largo, aunque muy replegado sobre sí mismo. En su primera porción o duodeno recibe secreciones de las glándulas intestinales, la bilis y los jugos del páncreas. Todas estas secreciones contienen una gran cantidad de enzimas que degradan los alimentos y los transforman en sustancias solubles simples.

El tubo digestivo continua por el intestino grueso, de algo mas de metro y medio de longitud. Su porción final es el recto, que termina en el ano, por donde se evacuan al exterior los restos indigeribles de los alimentos.

Descripción anatómica

El tubo digestivo está formado por:
Boca,
Esófago,
Estómago,
Intestino delgado
Duodeno,
Yeyuno,
Íleon.
Intestino grueso.
Ciego
Apéndice,
Colon
Recto.
Hígado (con su vesícula biliar)
Páncreas

Anatomía del aparato digestivo

La cavidad bucal

Se ubica bajo las fosas nasales y está limitada en cinco de sus seis caras por paredes blandas, vale decir por paredes musculares estriadas.

Pared anterior, se encuentra formada por los labios, pliegues cutáneos musculares (músculo orbicular) y mucosos que delimitan entre sí la abertura bucal. La piel del borde libre o rojo del labio es delgada, ricamente irrigada e inervada, permitiendo discriminar la temperatura y la textura de los alimentos.

Pared posterior, se encuentra formada por el velo del paladar, pliegue mucoso y muscular que se inserta en el paladar óseo o duro. Presenta músculos elevadores y depresores del velo palatino para permitir que éste funcione como una válvula que va a ordenar el tránsito de alimentos o aire hacia la faringe. La cara anterior o bucal del velo del paladar es muy sensible y su estimulación

genera el reflejo nauseoso. Desde la cara anterior del velo del paladar se extienden hacia abajo los pilares anteriores (palatoglosos) que delimitan entre sí el itsmo de las fauces (entre cavidad bucal y bucofaringe) y más atrás se encuentran los pilares posteriores (palatofaringeos), que delimitan el itsmo nasofaringeo que separa naso de bucofaringe. A cada lado, entre el pilar anterior y el posterior, se ubica la amígdala palatina.

Desde el borde inferior del velo del paladar cuelga un mamelón mucoso llamado uvula.

Paredes laterales, formadas por las mejillas, constituídas por planos cutáneos musculares (músculo buccinador) y mucosos desde fuera hacia adentro. La mucosa es gruesa, blanquecina y soporta el roce de las arcadas dentarias durante la masticación. En el espesor de esta pared existe un plasma adiposo muy desarrollado en el lactante y en la mujer.

Pared inferior o piso de la boca, que se pone de manifiesto cuando se levanta la lengua. Está cubierto por una mucosa muy delgada, transparente, que permite ver las estructuras subyacentes; esta mucosa es tan tenue que algunos fármacos pueden ser administrados sublingualmente para su absorción. Sobre este piso de la boca se recuesta la parte libre de la lengua.

Pared superior, pared dura formada por el paladar óseo, se encuentra cubierta por una mucosa gruesa de tipo masticatorio, que soporta la presión de los alimentos durante la masticación como también elevadas temperaturas. En la zona anterior del paladar se detecta una serie de rugosidades muy características.

La presencia de las arcadas dentarias superior e inferior van a separar dos zonas en la cavidad bucal. Periféricamente respecto a las arcadas dentarias, entre éstas y las mejillas y los labios, se ubica el vestíbulo bucal; hendidura que es muy profunda en la zona anterior.

Centralmente respecto a las arcadas se encuentra la cavidad bucal propiamente tal, que aloja a la lengua. Estas dos regiones, vestíbulo y cavidad bucal, se comunican por el espacio retromolar, ubicado detrás de los últimos molares.

Los elementos contenidos en la cavidad bucal son: la lengua y los dientes. Además, anexas a la cavidad bucal se encuentran las glándulas salivales mayores: parótida, submaxilar y sublingual cuyos conductos excretores se abren en ella Revisaremos los elementos de la cavidad bucal.

Lengua: órgano constituído por musculatura estriada, cubierto por mucosa. La mucosa de la cara dorsal es muy especializada, cubierta por papilas linguales de variadas formas (filiformes, fungiformes, caliciformes), y encontrándose en esta superficie receptores gustativos. La lengua presenta una zona posterior fija y una zona anterior móvil que se ubica sobre el piso de la boca.

En la lengua se encuentra un esqueleto osteofibroso, formado por una lámina aponeurótica que desde el hueso hioides se extiende hasta la punta de la lengua. Sobre este esqueleto se fijan los músculos intrínsecos y extrínsecos de ella. La musculatura intrínseca está representada por fibras musculares longitudinales y transversales cuya contracción va a determinar cambios en la forma de la lengua. La musculatura extrínseca la forman músculos que desde estructuras vecinas como el hueso hioides (músculo hiogloso), la mandíbula (músculo geniogloso), el paladar (músculo palatogloso) y el cráneo (músculo estilogloso) se extienden hasta la lengua, estos músculos son responsables de los movimientos de excursión de la lengua.

Dientes: El hombre presenta dos denticiones: La dentición temporal o de leche que está formada por 4 incisivos, 2 caninos y 4 molares en cada arcada dentaria, con un total de 20 piezas dentarias. Esta dentición aparece a los seis meses, con la erupción de los incisivos centrales, y termina de evolucionar más o menos a los dos años, cuando aparecen los segundos molares temporales. La dentición definitiva presenta cuatro incisivos, dos caninos, cuatro premolares, seis molares por cada arcada dentaria, con un total de treinta y dos piezas dentarias.

La dentición temporal presenta dientes más pequeños menos calcificados, de raíces proporcionalmente más largas y delgadas, con cavidades pulpares más amplias que los dientes definitivos. La dentición temporal además de permitir el cambio en la dieta del lactante es importante porque va a resguardar el espacio para la evolución, en buena posición, de los dientes definitivos. La extracción anticipada de un diente temporal va a provocar serios trastornos ortodóncicos en el niño.

La dentición definitiva comienza a evolucionar más o menos a los seis años de edad y termina entre los 18 a 21 años aproximadamente, con la aparición en boca de los terceros molares o muela del juicio. La primera pieza definitiva que aparece es el primero molar o molar de seis años. Estos molares aparecen en la boca del niño por detrás del último molar de leche, siendo fácil de identificar por su tamaño mayor y por su color más amarillento. La erupción del molar de 6 años va a determinar un levantamiento de la mordida en el niño. Después comienza el recambio de los incisivos temporales por sus homólogos definitivos. Es interesante notar que los molares temporales serán reemplazados por los premolares de la dentición definitiva, hecho que ocurre entre los 10 a 12 años de edad.

La evolución de la dentición definitiva va ha ser un factor importante en el crecimiento del esqueleto de la cara, tanto por la presión de los dientes que erupcionan como por la fuerza masticatoria que sobre ellos se ejerce.

La relación de contacto que presentan las arcadas dentarias entre sí (oclusión dentaria) es característicamente plana en la dentición temporal, pero se hace más engranada y trabada en la dentición definitiva. La oclusión dentaria está en íntima correspondencia con la articulación entre los cóndilos mandibulares y el hueso temporal, como también con la actividad de los músculos masticadores. La alteración de uno de estos tres elementos va a repercutir sobre los otros.

Glándulas salivales

La mucosa de la cavidad bucal, lengua y paladar está tachonada de pequeñas glándulas individuales que humedecen las superficies, y las lubrican secretando una película de moco.

Estas constituyen las glándulas salivales menores, además existen tres pares de glándulas salivales mayores: parótida, submaxilar y sublingual.

Glándula parótida:

La glándula salival más voluminosa es la parótida, ubicada por debajo del arco cigomático, por delante de la apófisis mastoides y detrás de la rama del maxilar inferior. Se relaciona con las ramas principales del nervio facial. Dentro de su substancia asciende la arteria temporal superficial. La secreción de la glándula parótida es de tipo seroso (fluída).

El conducto parotídeo abandona el ángulo anterosuperior de la glándula, cruza sobre el músculo masetero, perfora el músculo buccinador, y se abre en el vestíbulo bucal, superior frente al segundo molar superior.

Glándula submaxilar:

La glándula submaxilar produce una secreción salival mixta, serosa y mucosa (viscosa) pero predominantemente seroso. Está por dentro del ángulo del maxilar inferior. Su conducto pasa hacia adelante y adentro, en el piso de la boca, y se abre al lado del frenillo de la lengua.

Glándula sublingual:

La sublingual es la más pequeña de las glándulas salivales. Esta glándula, predominantemente mucosa, está por debajo de la mucosa del piso de la boca. Su secreción salival fluye a través de varios conductos sublinguales separados que se abren en el pliegue sublingual.

La faringe

La faringe es un tubo muscular que comunica el aparato digestivo con el respiratorio.

Para que las vías respiratorias permanezcan cerradas durante la deglución, se forma en la faringe un repliegue, llamado epiglotis, que obstruye la glotis. De esta forma se impide que el alimento se introduzca en el sistema respiratorio.

Esófago:

En los vertebrados el esófago es un conducto músculo membranoso que se extiende desde la faringe hasta el estómago. De los incisivos al cardias porción donde el esófago se continúa con el estómago hay unos 40 cm. El esófago empieza en el cuello, atraviesa todo el tórax y pasa al abdomen a través del hiato esofágico del diafragma. Habitualmente es una cavidad virtual. (es decir que sus paredes se encuentran unidas y solo se abren cuando pasa el bolo alimenticio).

Más concretamente el esófago es el conducto muscular que forma parte del tubo digestivo, situado entre el extremo inferior de la laringofaringe y el superior del estómago. En el ser humano tiene una longitud que oscila entre los 23 y los 25 cm, y su función principal es el transporte del alimento hacia el estómago. Está formado por varias capas que desde el exterior hacia el interior son: adventicia, muscular (con fibras longitudinales y circulares), submucosa (con tejido conectivo, vasos sanguíneos y glándulas mucosas) y mucosa, que también contiene este tipo de glándulas. El alimento progresa por el esófago hacia el estómago mediante movimientos musculares involuntarios denominados movimientos peristálticos; se originan debido a la capa muscular y están controlados por el bulbo raquídeo. El peristaltismo supone una serie de contracciones y relajaciones del esófago que en forma de ondas se desplazan hacia abajo y propulsan el bolo alimenticio hacia el estómago, proceso que se ve facilitado por el moco secretado por las glándulas mucosa.

Estómago:

En términos generales el estómago es un órgano que varía de forma según el estado de repleción (cantidad de contenido alimenticio presente en la cavidad gástrica) en que se halla. Habitualmente tiene forma de J. Consta de varias partes que son: fundus, cuerpo, antro y píloro. Su borde menos extenso se denomina curvatura menor y la otra curvatura mayor. El cardias es el límite entre el esófago y el estómago y el píloro es el límite entre estómago y duodeno. En un individuo mide aproximadamente 25cm del cardias al píloro y el diámetro transverso es de 12cm.

La mayoría de los animales, al igual que el hombre, tienen sólo un estómago, mientras que las aves y los rumiantes tienen órganos digestivos formados por dos o más cámaras. La superficie externa del estómago es lisa, mientras que la interna presenta numerosos pliegues que favorecen la mezcla de los alimentos con los jugos digestivos y transporta este material a través del estómago hacia el intestino. Parece que en el estómago sólo se absorben agua, alcohol y ciertos fármacos. La mayor parte de la absorción de alimentos tiene lugar en el intestino delgado. Localización del estómago En el hombre, el estómago está situado en la zona superior de la cavidad abdominal, ubicado en su mayor parte a la izquierda de la línea media. La gran cúpula del estómago, el fundus, descansa bajo la bóveda izquierda del diafragma; el esófago penetra por la zona superior, o curvatura menor, a poca distancia bajo el fundus. La región inmediata por debajo del fundus se denomina cuerpo. La parte superior del estómago, que recibe el nombre de porción cardiaca, incluye el fundus y el cuerpo. La porción inferior, o pilórica, se incurva hacia abajo, hacia adelante y hacia la derecha, y está formada por el antro y el conducto pilórico. Este último se continúa con la parte superior del intestino delgado, el duodeno. Tejido Los tejidos del estómago

incluyen una cubierta externa fibrosa que deriva del peritoneo y, debajo de ésta, una capa de fibras musculares lisas dispuestas en estratos diagonales, longitudinales y circulares. En la unión del esófago y el estómago, la capa muscular circular está mucho más desarrollada y forma un esfínter, el cardias. La contracción de este músculo impide el paso de contenido esofágico hacia el estómago y la regurgitación del contenido gástrico hacia el esófago. En la unión del píloro y el duodeno existe una estructura similar, el esfínter pilórico. La submucosa es otra capa del estómago formada por tejido conjuntivo laxo en el cual se encuentran numerosos vasos sanguíneos y linfáticos, y terminaciones nerviosas del sistema nervioso vegetativo. La capa más interna, la mucosa, contiene células secretoras; algunas segregan ácido clorhídrico, que no sólo neutraliza la reacción alcalina de la saliva, sino que proporciona un carácter ácido al contenido gástrico y activa los jugos digestivos del estómago. Estos jugos están secretados por un tipo diferente de células. Las enzimas que se encuentran en el jugo gástrico son pepsina, que en presencia de ácido fragmentan las proteínas en peptonas; la renina, que coagula la leche, y tal vez lipasa, que rompe las grasas en ácidos grasos y glicerol. Un tercer tipo de células producen mucosidades para proteger al estómago de sus propias secreciones. Los tejidos del estómago, e incluso la mucosidad, son digeribles por los jugos gástricos.

Sin embargo, en condiciones normales, el revestimiento mucoso se renueva con más rapidez que se elimina. Cuando un trastorno psicosomático o patológico impide la secreción adecuada de mucosidad, la mucosa gástrica se erosiona y se forma una úlcera. Si la úlcera evoluciona se puede perforar la pared del estómago y permitir que el contenido gástrico pase hacia la cavidad abdominal produciendo una peritonitis. Digestión La penetración en el estómago de fragmentos de carne, cereales cocinados y productos proteicos digeridos en parte estimula la secreción de jugo gástrico. Estos agentes originan la formación en el extremo pilórico del estómago de una hormona, la gastrina. Cuando la gastrina se absorbe, estimula las glándulas secretoras. La secreción gástrica se puede estimular también por la simple visión u olor de la comida. Esto se denomina estimulación refleja o cefálica. Las paredes del estómago vacío están en contacto una con otra. Cuando el alimento entra en el órgano, las paredes se expanden y la cavidad aumenta sin que se produzcan cambios en la presión intragástrica. La porción cardiaca del estómago almacena la comida ingerida. Las ondas de contracción del músculo circular que van precedidas por ondas de relajación (peristaltismo) se inician cerca de la zona central del cuerpo del estómago, se propagan hacia abajo y finalizan justo antes de alcanzar el conducto pilórico. Tales ondas de contracción, que pueden suceder a una frecuencia de tres por minuto, maceran y mezclan por completo el alimento con el jugo gástrico. El alimento pasa periódicamente desde el estómago hacia el duodeno; esto se debe a la contracción de los músculos de la pared del estómago. Estos músculos están inervados por el nervio vago que estimula la contracción de la musculatura gástrica y permite la apertura del esfínter situado entre el estómago y el duodeno, el píloro. Debido a que la sección de estos nervios conduce a una parálisis en sólo unos días, el estómago, al igual que el corazón, se debe considerar como un órgano automático. Se desconoce si el automatismo está determinado en la musculatura o en un mecanismo nervioso intrínseco.

Las fibras nerviosas simpáticas en los nervios esplácnicos tienen efectos opuestos a los del nervio vago e impiden el vaciamiento gástrico.

Se sabe que en el ser humano, las contracciones del estómago vacío están asociadas con espasmos de hambre. Sin embargo, el mecanismo del hambre es más complicado y sólo está relacionado de forma secundaria con el estómago. Trastornos gástricos Muchos de los síntomas que se atribuyen a enfermedades del estómago pueden estar originados por trastornos psicosomáticos, enfermedades sistémicas generales o enfermedades de órganos vecinos, como el corazón, hígado o riñones. Además de las úlceras y el cáncer, las alteraciones gástricas incluyen: dispepsia (indigestión gástrica), gastritis y estenosis, además de las originadas por las cicatrices de las úlceras curadas. El tratamiento de las dispepsias (molestias pospandriales) es el de la entidad causal. En el caso de trastornos orgánicos (gastritis, úlceras) se establece una pauta terapéutica atendiendo al tipo de alteración específica; así, se combina una dieta (absoluta, blanda) con fármacos del tipo antiácido (almagato, magaldrato) y bloqueantes de los receptores H2 (cimetidina, ranitidina) y de la bomba de hidrogeniones (omeprazol). Se ha demostrado en estudios recientes,

la existencia de una bacteria (Helycobacter pilorii) que vive en el estómago de las personas que presentan úlcera gástrica. Es resistente a la acidez del jugo gástrico y se piensa que es el agente causante del 70% de las úlceras gástricas.

Intestino delgado:

El intestino delgado se inicia en el píloro y termina en la válvula ileoceal, por la que se une a la primera parte del intestino grueso. Su longitud es variable y su calibre disminuye progresivamente desde su origen hasta la válvula ileocecal.

El duodeno, que forma parte del intestino delgado, mide unos 25 - 30 cm de longitud; el intestino delgado consta de una parte próxima o yeyuno y una distal o íleon; el límite entre las dos porciones no es muy aparente. El duodeno se une al yeyuno después de los 30cm a partir del píloro.

El yeyuno-ìleon es una parte del intestino delgado que se caracteriza por presentar unos extremos relativamente fijos: El primero que se origina en el duodeno y el segundo se limita con la válvula ileocecal y primera porción del ciego. Su calibre disminuye lenta pero progresivamente en dirección al intestino grueso. El límite entre el yeyuno y el íleon no es apreciable. El intestino delgado presenta numerosas vellosidades intestinales que aumentan la superficie de absorción intestinal de los nutrientes.

Intestino grueso:

El intestino grueso. se inicia a partir de la válvula ileocecal en un fondo de saco denominado ciego de donde sale el apéndice vermiforme y termina en el recto. Desde el ciego al recto describe una serie de curvas, formando un marco en cuyo centro están las asas del yeyuno íleon. Su longitud es variable, entre 120 y 160 cm, y su calibre disminuye progresivamente, siendo la porción más estrecha la región donde se une con el recto o unión rectosigmoidea donde su diámetro no suele sobrepasar los 3 cm, mientras que el ciego es de 6 o 7 cm.

Tras el ciego, la segunda porción del intestino grueso es denominada como colon ascendente con una longitud de 15cm, para dar origen a la tercera porción que es el colon transverso con una longitud media de 50cm, originándose una cuarta porción que es el colon descendente con 10cm de longitud. Por último se diferencia el colon sigmoideo, recto y ano. El recto es la parte terminal del tubo digestivo. Es la continuación del colon sigmoideo y termina abriéndose al exterior por el orificio anal.

Digestión Intestinal

Intestino: porción del tracto digestivo situado entre el estómago y el ano. En la especie humana, el intestino se divide en dos secciones principales: el intestino delgado, que tiene unos 6 m de longitud, donde se produce la parte más importante de la digestión y se absorben la mayoría de los nutrientes, y el intestino grueso, que tiene un diámetro mayor, una longitud aproximada de 1,5 m y es donde se absorbe el agua y determinados iones; desde él se excretan los materiales sólidos de desecho. El intestino delgado está enrollado en el centro de la cavidad abdominal y está dividido en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon. La porción superior o duodeno comprende el píloro, la abertura de la parte inferior del estómago por la que vacía su contenido en el intestino. El duodeno tiene la forma de una herradura que rodea tanto a una parte del páncreas y el conducto pancreático, como a los conductos del hígado y de la vesícula biliar que vierten en él. El yeyuno o parte media del intestino delgado se extiende desde el duodeno hasta su porción terminal o íleon, que acaba en un lado de la primera parte del intestino grueso llamada el ciego. El intestino delgado tiene una membrana de revestimiento o mucosa, adaptada para la digestión y absorción que está plegada y cubierta por unas pequeñas prolongaciones llamadas vellosidades; éstas son pequeños tubos de epitelio que rodean un vaso linfático y gran cantidad de capilares. En su base se abren unas pequeñas depresiones glandulares llamadas criptas de Lieberkühn, que secretan las enzimas necesarias para la digestión intestinal. Las proteínas e hidratos de carbono digeridos pasan de los

capilares de las vellosidades a la vena porta, que entra en el hígado, mientras que las grasas digeridas se absorben a través de los pequeños vasos linfáticos y alcanzan el flujo sanguíneo general. La mucosa del intestino delgado también secreta la hormona secretina que estimula al páncreas para producir las enzimas digestivas. El intestino grueso se divide en el ciego, el colon ascendente, el colon transverso, el colon descendente, el colon sigmoideo y el recto. El ciego es un saco abultado que se localiza en la porción inferior derecha de la cavidad abdominal y en los animales herbívoros tiene un gran tamaño. En la especie humana, las dos partes importantes del ciego son el apéndice vermiforme vestigial (véase Apendicitis), que se altera con frecuencia, y la válvula ileocecal, una estructura membranosa situada entre el íleon y el ciego que regula el paso del material alimenticio desde el intestino delgado al grueso y evita el retroceso de los productos de desecho tóxicos en el sentido inverso. El colon ascendente se eleva por el lado derecho del abdomen; el colon transverso lo cruza en horizontal y el colon descendente se dirige hacia abajo por su lado izquierdo. El colon sigmoideo es la porción que adopta esta forma cuando entra en la cavidad pélvica. La parte terminal del intestino o recto mide unos 15 cm de longitud y debe este nombre a su forma casi recta. La salida del recto se llama ano y está cerrada por un músculo que lo rodea, el esfínter anal. El intestino grueso tiene un revestimiento mucoso liso (sólo el recto tiene pliegues) que secreta mucus para lubricar los materiales de desecho. El alimento y los materiales de desecho atraviesan toda la longitud del intestino movidos por las contracciones rítmicas o movimientos peristálticos de sus músculos. La totalidad del volumen intestinal mantiene su posición en la cavidad abdominal gracias a unas membranas llamadas mesenterios.

El resto de las materias, una vez absorbidos los nutrientes, pasan del intestino delgado al grueso, o colon, dispuesto en el abdomen en forma de U invertida, de mayor diámetro y paredes mas gruesas que los segmentos precedentes. El intestino delgado desemboca de lado en el colon, a poca distancia de su terminación, de modo que deja un fondo de saco llamada ciego, de cuyo extremo todavía sobresale una proyección del porte de un dedo meñique, llamada apéndice. Desde la unión de los dos segmentos del intestino, el colon ascendente, como su nombre lo indica, se extiende en dirección vertical por el lado derecho del abdomen hasta llegar a nivel del hígado, donde cambia de dirección en ángulo recto y, con el nombre de colon transverso, cruza la cavidad abdominal por debajo del hígado y estómago. Ya a la izquierda del abdomen, vuelve a doblarse en ángulo recto y a tomar dirección descendente (colon descendente) hasta llegar al recto.

La parte final del tubo digestivo está formada por el colon el recto y el ano. Una corta bolsa llamada ciego une el intestino delgado con el colon, el ciego, el colon y el recto forman el intestino grueso. de 1,5m de longitud, el colon cambia productos digestivos de desecho en una forma que el cuerpo que el cuerpo escreta como heces por el recto y ano. Cuando la comida cuando la comida llega al colon ya se han absorbido los nutrientes escenciales para las funciones del cuerpo.

Órganos anexos

Páncreas:

Es una glándula íntimamente relacionada con el duodeno, el conducto excretor del páncreas, que termina reuniéndose con el colédoco a través de la ampolla de Vater, sus secreciones son de importancia en la digestión de los alimentos.

Hígado:

El hígado es la mayor víscera del cuerpo pesa 1500 gramos. Consta de dos lóbulos. Las vías biliares son las vías excretoras del hígado, por ellas la bilis es conducida al duodeno. Normalmente salen dos conductos: derecho e izquierdo, que confluyen entre sí formando un conducto único: el conducto hepático, recibe un conducto más fino, el conducto cístico, que proviene de la vesícula biliar alojada en la cara visceral de hígado. De la reunión de los conductos císticos y el hepático se forma el colédoco, que desciende al duodeno, en la que desemboca junto con el conducto excretor del páncreas. La vesícula biliar es un reservorio musculomembranoso puesto en derivación sobre

las vías biliares principales. Contiene unos 50-60 cm3 de bilis. Es de forma ovalada o ligeramente piriforme y su diámetro mayor es de unos 8 a 10 cm.

La vesícula biliar:

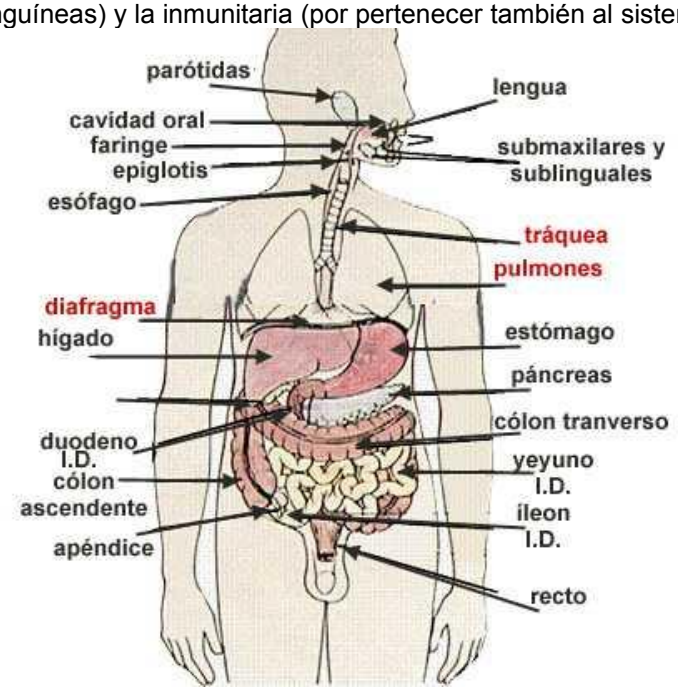
No es más que un depósito de bilis que cuando el quimo está en el duodeno se contrae y expulsa la bilis para metabolizar las grasas sobre todo. Cuantas más grasas ingerimos, más bilis necesitamos para digerirlas, por eso una persona con inflamación 6 piedras en la vesícula no debe comer grasas, ya que cada contracción que haga la vesícula para soltar la bilis resultara muy dolorosa.

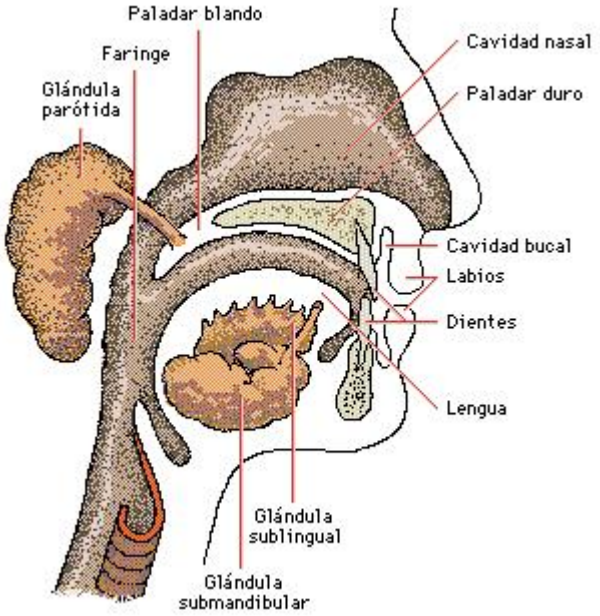
La vesícula biliar no fabrica la bilis, es un almacén.

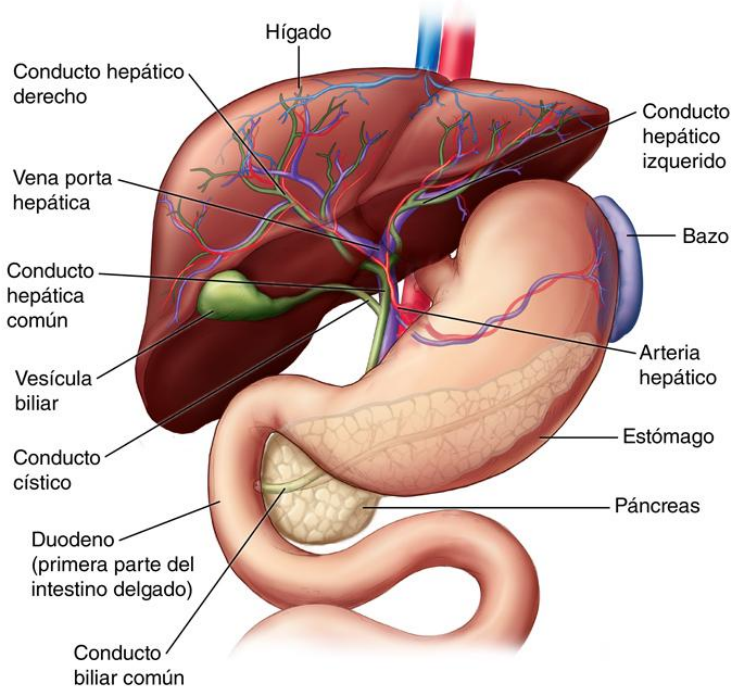
Bazo:

El bazo, por sus principales funciones se debería considerar un órgano del sistema circulatorio. Su tamaño depende de la cantidad de sangre que contenga.

Se halla en la parte superior izquierda de la cavidad abdominal por debajo del diafragma. Sus funciones más importantes son la sanguínea (destrucción y almacenaje de ciertas células sanguíneas) y la inmunitaria (por pertenecer también al sistema linfático).







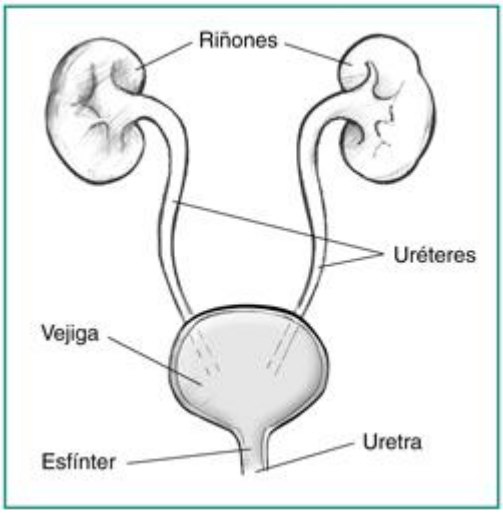
APARATO URINARIO Y CÓMO FUNCIONA

El aparato urinario comprende una serie de órganos, tubos, músculos y nervios que trabajan en conjunto para producir, almacenar y transportar orina. El aparato urinario consta de dos riñones, dos uréteres, la vejiga, dos músculos esfínteres y la uretra.

¿Cómo funciona el aparato urinario?

Su cuerpo absorbe los nutrientes de los alimentos y los usa para el mantenimiento de toda función corporal, incluida la energía y la autoreparación. Una vez que el cuerpo absorbe lo que necesita del alimento, productos de desecho permanecen en la sangre y el intestino. El aparato urinario trabaja con los pulmones, la piel y los intestinos—los cuales también excretan desechos—para mantener en equilibrio las sustancias químicas y el agua en el cuerpo. Los adultos eliminan cerca de un litro y medio de orina al día. Esta cantidad depende de ciertos factores, especialmente de la cantidad de líquido y alimento que una persona ingiere y de la cantidad de líquido que pierde al sudar y respirar. Ciertos tipos de medicamentos también pueden afectar la cantidad de orina que el cuerpo elimina.

El aparato urinario elimina de la sangre un tipo de desecho llamado urea. La urea se produce cuando los alimentos que contienen proteína, tales como la carne de res, la carne de ave y ciertos vegetales, se descomponen en el cuerpo. La urea se transporta a los riñones a través del torrente sanguíneo.



Vista frontal del aparato urinario

Los riñones son órganos en forma de frijol más o menos del tamaño de su puño. Se localizan cerca de la parte media de la espalda, justo debajo de la caja torácica. Los riñones eliminan la urea del cuerpo a través de las nefronas, que son unidades minúsculas de filtrado. Cada nefrona consta de una bola formada por capilares sanguíneos, llamados glomérulos, y un tubo pequeño llamado túbulo renal. La urea, junto con el agua y otras sustancias de desecho, forma la orina mientras pasa por las nefronas y a través de los túbulos renales del riñón.

Desde los riñones, la orina viaja a la vejiga por dos tubos delgados llamados uréteres. Los uréteres tienen 8 a 10 pulgadas de largo.

Los músculos en las paredes del uréter se aprietan y relajan constantemente para forzar la orina hacia abajo y fuera de los riñones. Si se permite que la orina quede estancada o acumulada, se puede desarrollar una infección renal. Alrededor de cada 10 a 15 segundos, pequeñas cantidades de orina se vacían en la vejiga desde los uréteres.

La vejiga es un órgano muscular hueco en forma de globo. Se encuentra sobre la pelvis y se sostiene en su lugar por ligamentos conectados a otros órganos y a los huesos pélvicos. La vejiga almacena la orina hasta que usted esté listo para ir al baño a expulsarla. La vejiga se hincha en forma redonda cuando se encuentra llena y se torna pequeña cuando se encuentra vacía. Si el sistema urinario está sano, la vejiga fácilmente puede retener hasta 16 onzas (2 tazas) de orina de 2 a 5 horas.

Músculos redondos, llamados esfínteres, ayudan a evitar el goteo de orina. Los músculos del esfínter se cierran con fuerza como una goma elástica alrededor de la abertura de la vejiga en la uretra, el tubo que permite la expulsión de orina fuera del cuerpo.

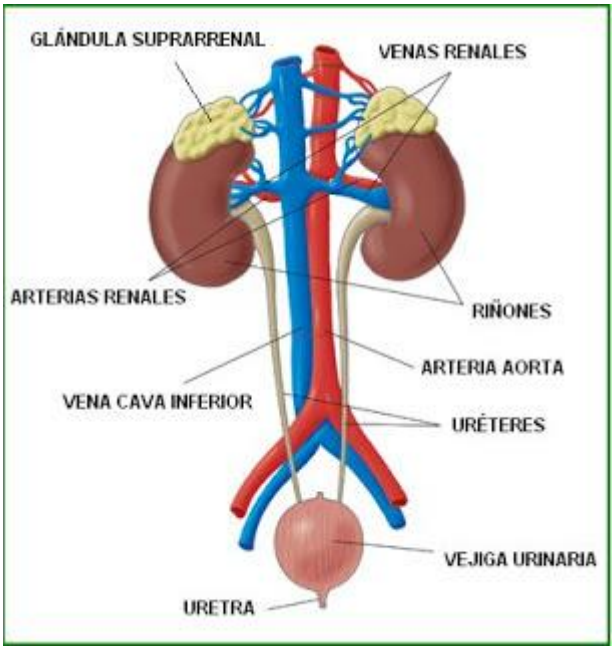
Los nervios en la vejiga le hacen saber cuándo orinar o cuándo es tiempo de vaciar la vejiga. Cuando la vejiga recién empieza a llenarse de orina, usted puede sentir ganas de orinar. La sensación de orinar se hace más fuerte mientras la vejiga continúa llenándose y alcanza su límite. Entonces, los nervios de la vejiga envían una señal nerviosa al cerebro que indica que la vejiga se encuentra llena, e intensifica el impulso de vaciar la vejiga.

Cuando usted orina, el cerebro envía señales a los músculos de la vejiga para que se aprieten y expulsen la orina de la vejiga. Al mismo tiempo, el cerebro envía señales para que los músculos del esfínter se relajen. Al relajarse estos músculos, la orina sale de la vejiga por la uretra. Cuando todas las señales ocurren en el orden adecuado, hay una micción (acto de orinar) normal.

RIÑONES

Son dos órganos con forma de haba o poroto, de color rojo oscuro y con un peso cercano a los 150 gramos. Están situados en la parte posterior (dorsal) del abdomen, a ambos lados de las vértebras lumbares. La parte superior de cada riñón se aloja en los hipocondrios y la inferior en los flancos. De tamaño similar al de un puño cerrado, su longitud es de 10-12 centímetros, 6 centímetros de ancho y 3 centímetros de espesor. El riñón derecho se ubica por debajo del hígado y el izquierdo por debajo del diafragma, levemente más arriba que el anterior y en adyacencia con el bazo. Ambos órganos están rodeados por una fina cápsula de tejido conectivo.

Los riñones se disponen por fuera del peritoneo, es decir, en forma retroperitoneal. El peritoneo es la membrana que envuelve a la mayoría de los órganos abdominales. Cada riñón posee un borde convexo situado hacia la pared abdominal y un borde cóncavo hacia el interior llamado hilio, donde se ubican la arteria y la vena renal, los vasos linfáticos, los nervios y el uréter. Encima de cada riñón se sitúan las glándulas adrenales o suprarrenales, encargadas de la secreción de hormonas como la adrenalina.



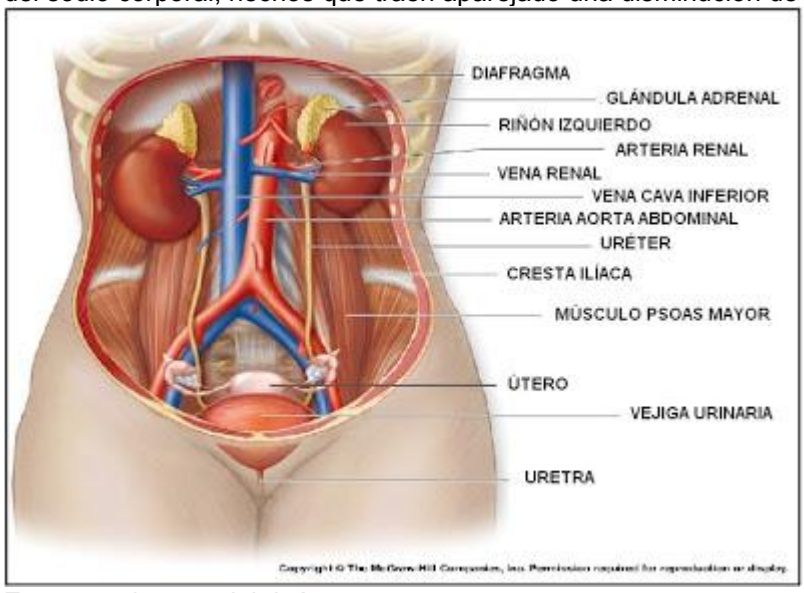
Los riñones presentan tres zonas bien delimitadas: corteza, médula y pelvis renal.

-Corteza: de color amarillento, se sitúa por debajo de la cápsula de tejido conectivo y se dispone en forma de arco. La corteza recibe más del 90% del flujo sanguíneo que llega al riñón. Tiene por función la filtración y la reabsorción de sangre.

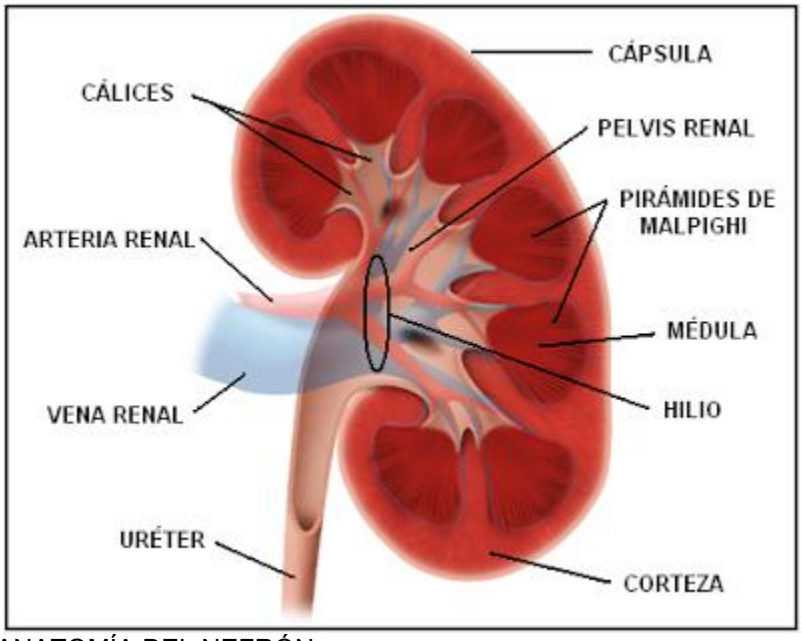
-Médula: es el lugar donde se produce la orina. La médula renal, de color rojizo, se dispone en la parte profunda de la corteza y presenta estructuras llamadas pirámides de Malpighi, similares a

conos invertidos. Los vértices de cada pirámide desembocan en una formación denominada cáliz menor. A su vez, todos los cálices menores en cantidad de 8-18, convergen en 2-3 cálices mayores que vacían la orina en la pelvis renal.
-Pelvis renal: tiene forma de embudo. La función de la pelvis renal es reunir toda la orina formada y conducirla hacia los uréteres.

Los riñones son los encargados de filtrar la sangre para liberarla de desechos tóxicos como la urea y la creatinina, y de sales y minerales en exceso. Ambos riñones filtran alrededor de 400 litros de sangre por día que producen 1,5-2 litros de orina, dependiendo de las condiciones de cada individuo.
Las funciones que tienen los riñones son:
-Excretar desechos del metabolismo celular por medio de la orina.
-Regular la homeostasis, es decir, controlar el medio interno para que se mantengan condiciones estables y constantes para un efectivo metabolismo celular.
-Controlar el volumen de líquidos intersticiales.
-Producir orina.
-Regular la reabsorción de electrolitos (iones de cloro, sodio, potasio, calcio, etc.).
-Segregar hormonas como la eritropoyetina y renina. La eritropoyetina regula la producción de glóbulos rojos (eritropoyesis), que tiene lugar en la médula ósea de los huesos largos, las costillas y el hueso del esternón. La renina actúa ante la caída del volumen sanguíneo o en la disminución del sodio corporal, hechos que traen aparejado una disminución de la presión arterial.



Estructura interna del riñón



ANATOMÍA DEL NEFRÓN

El nefrón es la unidad estructural y funcional de los riñones. Cada riñón posee alrededor de un millón de nefrones distribuidos en la corteza y la médula. El nefrón está compuesto por dos partes, el corpúsculo renal o de Malpighi y los túbulos renales.

CORPÚSCULO RENAL

Se ubica en la corteza renal. Está constituido por el glomérulo y la cápsula de Bowman.

El glomérulo, contenido dentro de la cápsula de Bowman, se forma de la siguiente manera: la arteria renal, que lleva sangre oxigenada a los riñones, se ramifica hasta formar la arteriola aferente y penetra por el polo vascular del corpúsculo hacia la cápsula de Bowman. En su interior se forman miles de capilares que se disponen en forma de ovillo.

Estos capilares, que poseen la mayor permeabilidad de todos los capilares existentes en el organismo, se van uniendo en su trayecto hasta formar la arteriola eferente, que sale del glomérulo por el mismo polo vascular. Una nueva ramificación capilar tiene lugar alrededor de los túbulos renales, donde se forman los capilares peritubulares, que en su recorrido irán aumentando de diámetro hasta formar las vénulas, que se conectan con la vena renal de cada riñón. Las venas renales derecha e izquierda se unen a la vena cava inferior. Cabe señalar que a diferencia de los que sucede con las redes capilares de todos los tejidos, en que una red capilar arterial deriva en una red capilar venosa, solamente en los glomérulos de los nefrones se forma una segunda red capilar arterial precedida por otra.

La cápsula de Bowman está formada por una delgada capa de células endoteliales. Se ubica en el extremo ciego de los túbulos y encierra al glomérulo. Entre la cápsula de Bowman, que tiene forma de copa, y el glomérulo se encuentra el espacio de Bowman.

Diagrama de un corpúsculo renal o de Malpighi

Ya se dijo que el corpúsculo renal tiene un polo vascular, donde penetra la sangre a través de la arteriola aferente y sale por la arteriola eferente. En el otro extremo se ubica el polo tubular, por donde sale el filtrado hacia los túbulos renales.

La función de cada corpúsculo renal es filtrar la sangre para su purificación, reabsorbiendo todas las sustancias necesarias para el organismo y excretando todos los desechos a través de la orina. Estas funciones están reguladas por el sistema endócrino mediante las hormonas antidiurética, aldosterona y paratiroides.

TÚBULOS RENALES

La cavidad de la cápsula de Bowman se continúa con un túbulo largo y de trayecto sinuoso, el túbulo contorneado proximal. Luego sigue el asa de Henle, que es un túbulo recto con forma de U donde se diferencia una rama descendente y otra ascendente, y por último el túbulo contorneado distal, que desemboca en el túbulo colector y adopta un trayecto similar al proximal. La función que tienen los túbulos renales es transportar la orina y transformar su composición química hasta los túbulos colectores. Este conducto colector es común a varios nefrones y es donde se produce la concentración final de la orina por acción, como se expondrá más adelante, de la hormona antidiurética.

ESTRUCTURA DE UN NEFRÓN

APARATO YUXTAGLOMERULAR

En algunas áreas de su recorrido, la arteriola aferente (la que penetra en el glomérulo) se adosa al túbulo contorneado distal. Esto produce una modificación en las células de ambas estructuras que da lugar al aparato yuxtaglomerular. Con el nombre de “mácula densa” se conoce a la modificación celular existente en el túbulo distal.

En el aparato yuxtaglomerular se produce la renina, una enzima que actúa como hormona controlando la tensión normal de sangre. En los casos de un descenso del sodio corporal o ante la disminución del volumen de sangre circulante, por ejemplo en casos de hemorragias importantes, se produce una disminución de la presión sanguínea. El aparato yuxtaglomerular se activa rápidamente y comienza a segregar renina, que pasa de inmediato al torrente circulatorio. La renina actúa sobre una sustancia producida en el hígado, el angiotensinógeno, que es convertido en angiotensina I. Esta se transforma en angiotensina II, cuyo efecto es contraer los capilares sanguíneos y aumentar la concentración de aldosterona, una hormona producida por las glándulas suprarrenales que retiene sodio y agua. La reabsorción de sodio, que se produce en los túbulos contorneados distales de los nefrones, produce arrastre de agua y aumento de la volemia. Por el contrario, un aumento de la tensión arterial o de la oferta de sodio tubular hace disminuir la secreción de renina.

FISIOLOGÍA DEL NEFRÓN

Cuando la sangre llega a los glomérulos de los riñones, una parte del componente plasmático abandona la circulación capilar para ingresar en los nefrones. En su recorrido por los túbulos, ese filtrado retendrá las sustancias de desecho que más tarde se transformará en la orina y hará retornar nuevamente a la sangre los componentes útiles al organismo.

FORMACIÓN DE LA ORINA

La formación de orina por parte de los riñones consta de tres procesos: filtración glomerular, reabsorción tubular y secreción tubular.

-Filtración glomerular

Tal como fue mencionado en párrafos anteriores, los glomérulos funcionan como filtros de sangre, es decir, tanto el agua como los desechos metabólicos y algunas sales minerales abandonan los capilares glomerulares y se dirigen hacia el espacio de la cápsula de Bowman para luego arribar a los túbulos renales. Como el flujo de sangre que ingresa al corpúsculo renal vía arteriola aferente soporta una gran resistencia debido a la disposición en ovillo de los capilares glomerulares, la sangre empieza a filtrarse. Ello significa que sustancias de bajo peso molecular como el agua, algunos aminoácidos, glucosa, sales minerales y sustancias nitrogenadas de desecho como urea, creatinina, ácido úrico y amoníaco abandonan en forma pasiva los capilares arteriales y se depositan en la cápsula de Bowman. Hay que notar que así como fueron eliminados de la circulación los desechos tóxicos, también lo han hecho sustancias necesarias para el organismo como las sales, glucosa y aminoácidos, entre otras. Las moléculas pesadas como proteínas, lípidos y células de la sangre no son filtradas. Los riñones filtran alrededor de 125 mililitros por minuto, lo que hace un total de 180 litros diarios.

-Reabsorción tubular

Las células que forman el epitelio tubular se encargan de recuperar las sustancias útiles que escaparon por filtración glomerular. La reabsorción tubular se lleva a cabo en todo el sistema tubular, es decir, en los túbulos contorneados proximal y distal, en el asa de Henle y aún en los túbulos colectores. Este proceso se realiza por transporte activo o por difusión simple (transporte pasivo) a favor del gradiente de concentración. En los casos en que las sustancias por reabsorberse sobrepasan la capacidad de reabsorción de los túbulos, son eliminadas por la orina.

-Secreción tubular
Así como las células que forman el epitelio tubular recuperan las sustancias útiles mediante la reabsorción, también se encargan del pasaje de sustancias hacia la luz de los túbulos. La secreción tubular implica también el paso de dichos componentes desde los capilares peritubulares hacia los túbulos. La secreción tubular se realiza tanto por transporte activo como por difusión simple. Las sustancias que se secretan son hidrogeniones (H^+), amoníaco (NH_3) y amonio (NH_4^+).

PASAJE DE SUSTANCIAS EN EL TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL
En el túbulo contorneado proximal son reabsorbidos a la circulación sanguínea alrededor del 50-60% del agua filtrada, iones de sodio, cloro, calcio, bicarbonato y magnesio, toda la glucosa y la mayoría de los aminoácidos. Gracias a ese importante volumen recuperado es posible mantener el líquido del espacio intersticial. Ante la eventualidad de que algunas proteínas se hayan filtrado en los glomérulos son reabsorbidas en este sector hacia la circulación sanguínea.

PASAJE DE SUSTANCIAS EN EL ASA DE HENLE
En este sector se recupera alrededor del 20% del agua filtrada y el 25% de los iones de cloro y de sodio filtrados en el glomérulo. La rama descendente del asa de Henle, que está conectada al túbulo contorneado proximal, es impermeable al sodio pero permeable al agua, con lo cual se produce su absorción hacia la circulación. La rama ascendente es muy permeable al sodio e impermeable al agua. El líquido que transita por la rama descendente se hace más concentrado debido a la importante reabsorción de agua que tiene lugar en este tramo. Al llegar a la rama ascendente y sufrir una reabsorción de sodio hacia el intersticio, pierde un poco esa tonicidad que traía desde el tramo anterior.

PASAJE DE SUSTANCIAS EN EL TÚBULO CONTORNEADO DISTAL
En esta parte tubular se reabsorbe hasta un 10% del sodio y cloro filtrados que no fueron absorbidos en el túbulo proximal. La absorción de cloro se realiza por difusión simple, mientras que el sodio se reabsorbe con gasto de energía mediante la bomba de sodio y potasio. Además, hay secreción de (H^+) por transporte activo y de iones de potasio (K^+) en forma pasiva debido a su elevada concentración intracelular. La actividad de reabsorción y secreción que tiene lugar en el túbulo distal produce una mayor concentración de la orina.

PASAJE DE SUSTANCIAS EN EL TÚBULO COLECTOR
Alrededor del 20% del agua filtrada en los glomérulos es reabsorbida en el túbulo contorneado distal y en el túbulo colector por la acción de la hormona antidiurética, encargada de aumentar la permeabilidad al agua en ambas estructuras tubulares. Determinadas situaciones hacen que el cerebro estimule la secreción de hormona antidiurética y disminuya la diuresis (emisión de orina), por ejemplo ante hemorragias profusas, cuadros de estrés o estados de emoción profunda. Por el contrario, es inhibida la acción de esta hormona ante la presencia de elevadas cantidades de alcohol en sangre, hecho que favorece la producción de orina. La falta de hormona antidiurética por trastornos a nivel central provoca grandes pérdidas de agua por la orina (poliuria), enfermedad conocida como diabetes insípida.

Resumiendo, los riñones no solo cumplen la importante misión de excretar del organismo las sustancias nitrogenadas de desecho por medio de la formación de orina, sino que también intervienen en el balance de líquidos, controlan las concentraciones de sales, mantienen el pH de la sangre, ayudan a conservar la tensión sanguínea normal y estimulan la producción de glóbulos rojos.

URÉTERES

Son conductos pares que se originan en la pelvis renal y trasladan la orina desde cada riñón hasta la vejiga urinaria. En una persona adulta los uréteres tienen una longitud de 25-35 centímetros y un diámetro de 3 milímetros. Se ubican en posterior del abdomen y descienden hacia la vejiga atravesando sus paredes en forma oblicua, desembocando en el trígono vesical a través de los orificios ureterales. Los uréteres poseen tres capas.

-Serosa (externa): formada por tejido conectivo que protege al órgano del resto de las vísceras.

-Muscular (media): con dos capas de músculo liso dispuestos en forma longitudinal y circular. Las capas musculares son responsables del avance de la orina en una sola dirección a través de movimientos peristálticos (de contracción y relajación).

-Mucosa (interna): cubierta por tejido epitelial estratificado.

A nivel de los orificios ureterales existe un esfínter involuntario que regula el tránsito del flujo urinario en una sola dirección. No obstante, cuando la vejiga está llena, cada orificio ureteral se cierra gracias a la propia contracción muscular de la vejiga, evitando así el reflujo de orina hacia el riñón.

VEJIGA URINARIA

Es un órgano muscular hueco, de forma esférica cuando está llena (similar a un pomelo) y del tamaño de una ciruela de aspecto arrugado cuando está vacía, producto de la relajación de su musculatura. Tiene por función recibir la orina procedente de los uréteres, almacenarla momentáneamente y luego enviarla a la uretra para su excreción. La capacidad de la vejiga es de alrededor de 500 mililitros, aunque en condiciones extremas puede contener hasta dos litros.

En ambos sexos se ubica por detrás de la sínfisis púbica y por delante del recto. Además, en la mujer se localiza en la parte superior de la vagina y en el hombre en la parte superior de la próstata. Los dos orificios ureterales se ubican a unos 4 centímetros de la salida uretral, formándose una estructura triangular, el trígono vesical, en la zona media del piso de la vejiga. Alrededor del trígono se localiza el músculo detrusor, que al contraerse expulsa la orina hacia la uretra. Posee un esfínter vesical (o uretral interno) de fibras musculares lisas. Se ubica en el cuello y es involuntario.

La vejiga está formada por tres capas, una serosa externa, una muscular y una mucosa.

-Serosa: de tejido conectivo, está cubierta en parte por el peritoneo parietal.

-Muscular: formada por tres capas de músculo liso, dos de fibras longitudinales y una de fibras circulares en el medio de ambas.

-Mucosa: en contacto con la orina. Está formada por epitelio estratificado adaptado para resistir la acidez de la orina.

URETRA

Es un conducto que comienza en la cara inferior de la vejiga y termina en una abertura llamada meato urinario. En su origen está el ya mencionado esfínter uretral interno o esfínter vesical. Rodeando a este esfínter se ubica el esfínter uretral externo, voluntario y de fibras musculares estriadas. El cierre de la uretra es controlado por ambos esfínteres. La uretra está formada por dos capas, una muscular (externa) y una mucosa (interna). La uretra tiene por función transportar la orina desde la vejiga hacia el exterior por medio de la micción. En el hombre sirve además para el pasaje de semen en la eyaculación.

URETRA FEMENINA

Posee una longitud de 3-4 centímetros. Desemboca en la entrada de la vagina a través del meato uretral, a dos centímetros detrás del clítoris.

URETRA MASCULINA

Tiene una longitud aproximada de 20 centímetros. De acuerdo a su trayecto, se distinguen tres porciones.

-Uretra prostática: es la parte de la uretra que atraviesa la próstata. Mide 3 centímetros y recibe el semen de los conductos prostáticos y de los conductos deferentes.

-Uretra membranosa: es un corto canal de 1-2 centímetros de longitud donde se encuentra el esfínter uretral externo que permite controlar el reflejo de la micción.
-Uretra peneana: también denominada uretra esponjosa, tiene 15 centímetros de largo. Se proyecta por la cara inferior (ventral) del pene y termina en el meato urinario externo.

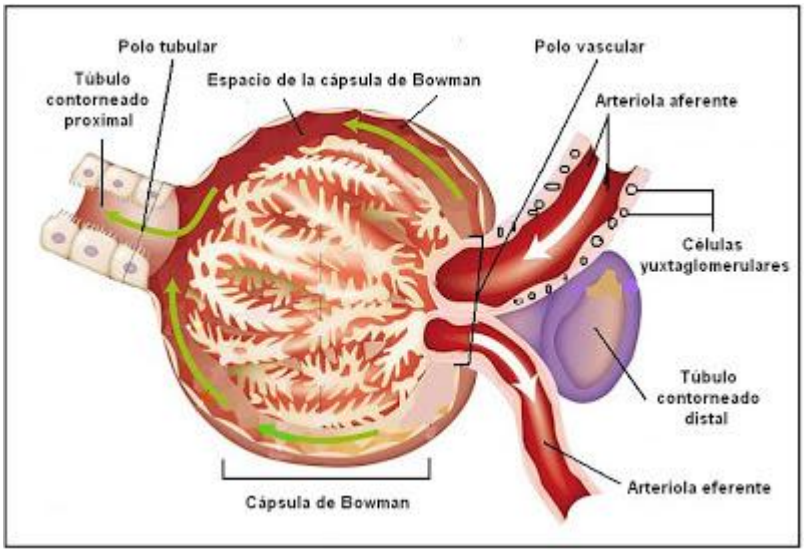
Sección longitudinal de la uretra masculina

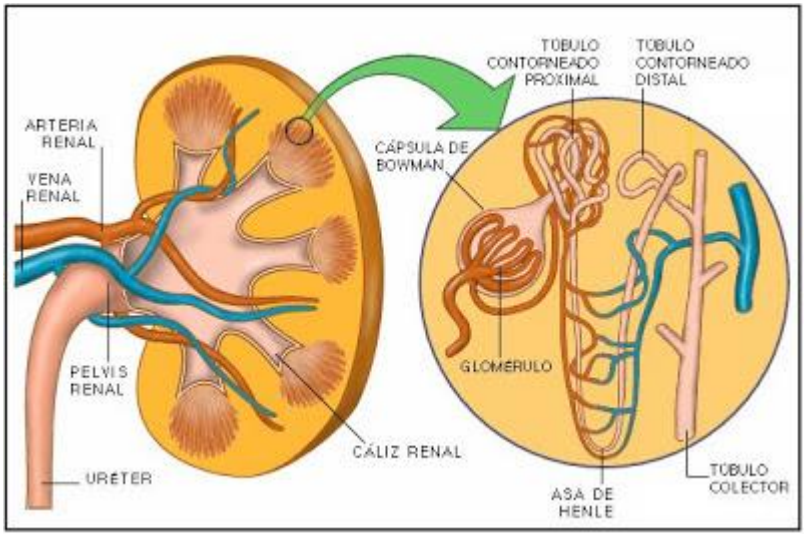
COMPOSICIÓN DE LA ORINA

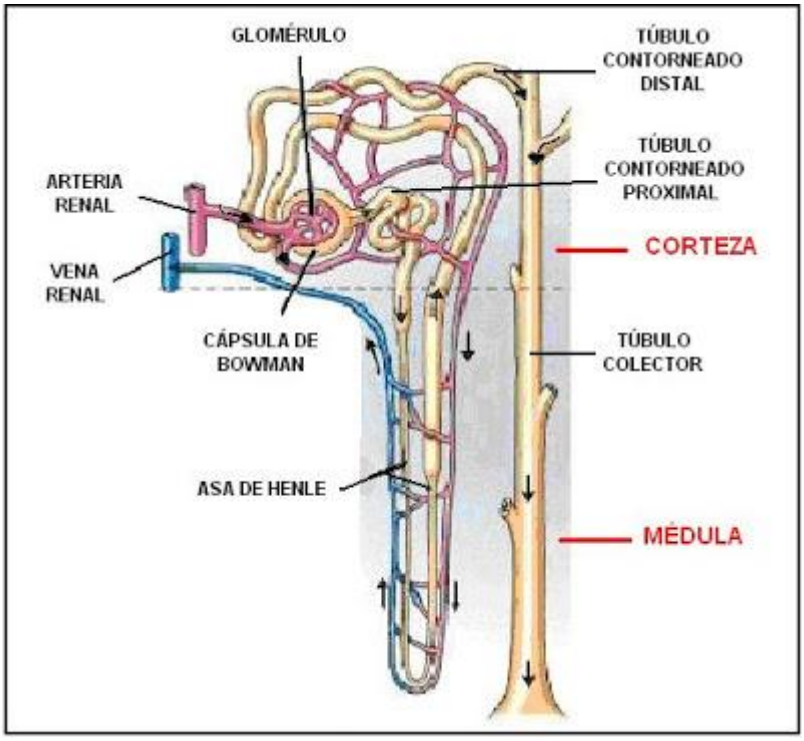
Es un líquido transparente, de color ámbar y olor característico. Contiene residuos sólidos disueltos en un 95-96% de agua. Dentro de los desechos nitrogenados, la mitad corresponde a la urea y el resto a amonios, creatinina y ácido úrico. Además posee cloruros, fosfatos, sulfatos, ácido ascórbico, sodio y potasio entre otros. En condiciones normales, la orina es estéril y no posee glucosa, proteínas, lípidos, bilirrubina, glóbulos rojos ni restos de sangre. El pH normal de la orina (medida de la acidez o alcalinidad) se ubica entre 5 y 7, dependiendo del tipo de alimentación.

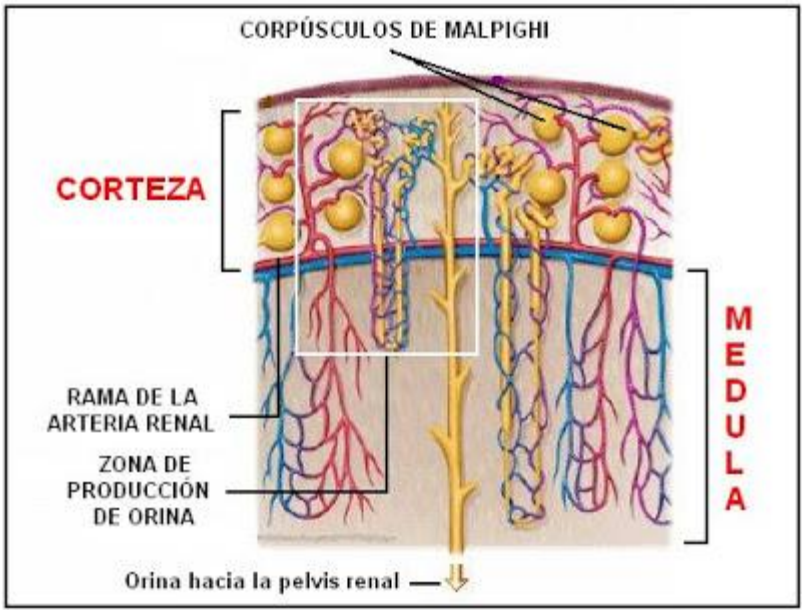
REFLEJO DE LA MICCIÓN

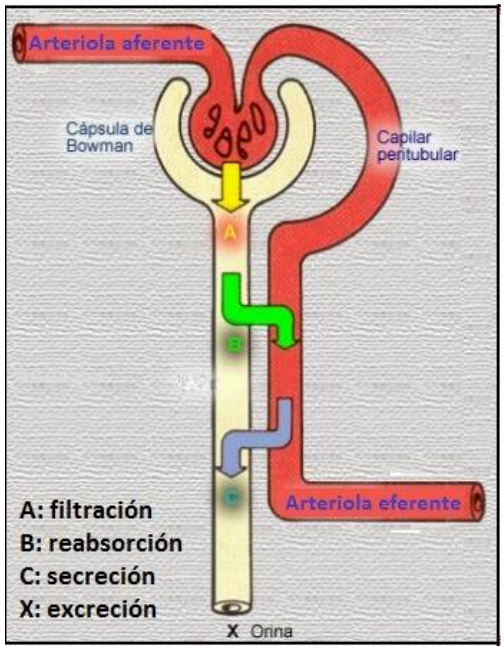
Es el mecanismo por el cual se vacía la vejiga. Teniendo en cuenta la permanente filtración glomerular, por lo general se forma alrededor de 1-3 mililitros de orina por minuto, con lo cual cada 3 horas la vejiga contiene unos 200-500 mililitros. A partir de ese volumen comienzan a activarse los centros nerviosos y la necesidad de realizar la micción. Debido a las propiedades elásticas de la vejiga y a mecanismos nerviosos que evitan la contracción del músculo detrusor, la presión dentro de la vejiga se mantiene constante mientras se está llenando. Pero cuando la tensión de sus paredes sobrepasa el umbral normal aumenta la presión intravesical y se desencadena un reflejo nervioso que ocasiona deseos de orinar. Ese aumento de presión es recibido en el cuello de la vejiga y en el esfínter vesical. La orina es desalojada del organismo por la relajación (apertura) del esfínter uretral externo con participación del músculo detrusor de la vejiga, que se contrae.
La eliminación diaria de orina es de alrededor de 1,5 litros. Los bebés y niños pequeños, al no tener control de esfínteres, se orinan ni bien se llena la vejiga. Personas adultas con ciertos trastornos del sistema nervioso pueden presentar incontinencia urinaria (enuresis). El temor extremo y ciertas situaciones emocionales pueden ser motivo de enuresis pasajera.

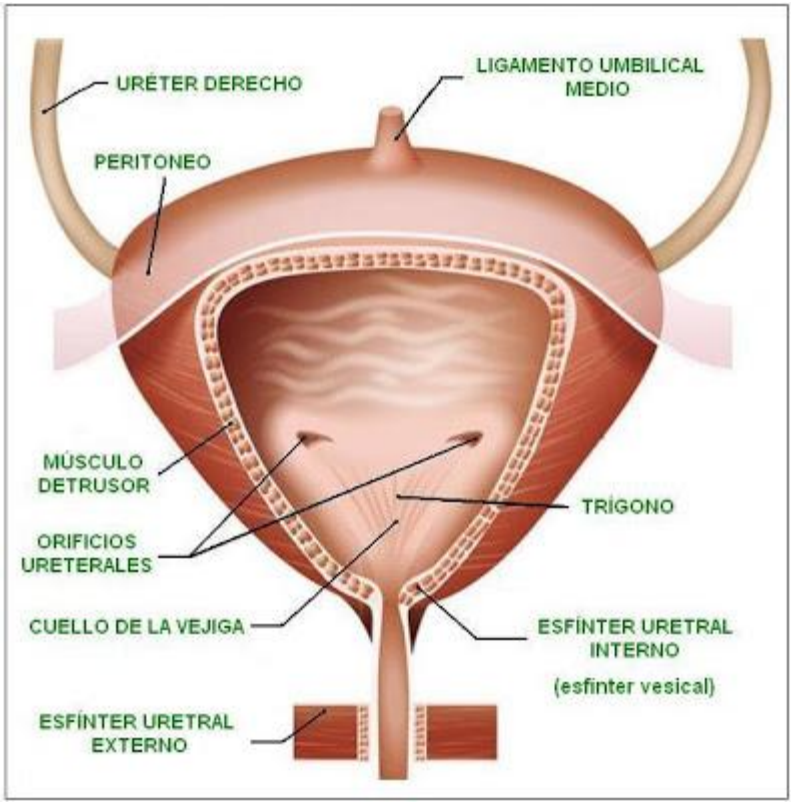


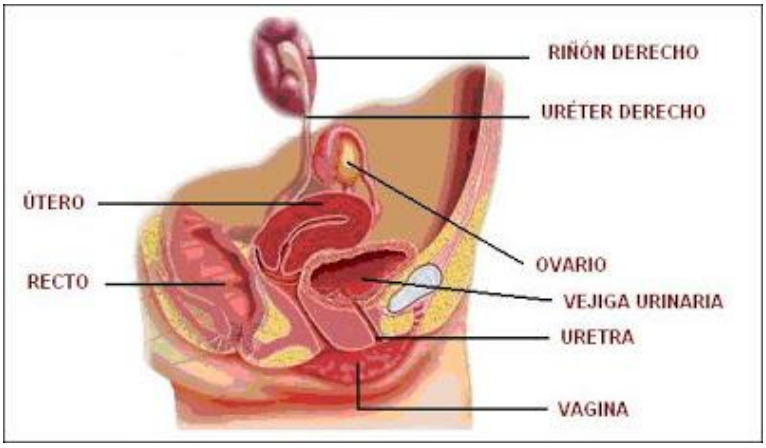

TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL
TÚBULO CONTORNEADO DISTAL
ARTERIA RENAL
VENA RENAL
CÁPSULA DE BOWMAN
PELVIS RENAL
GLOMÉRULO
CÁLIZ RENAL
URÉTER
TÚBULO COLECTOR
ASA DE HENLE

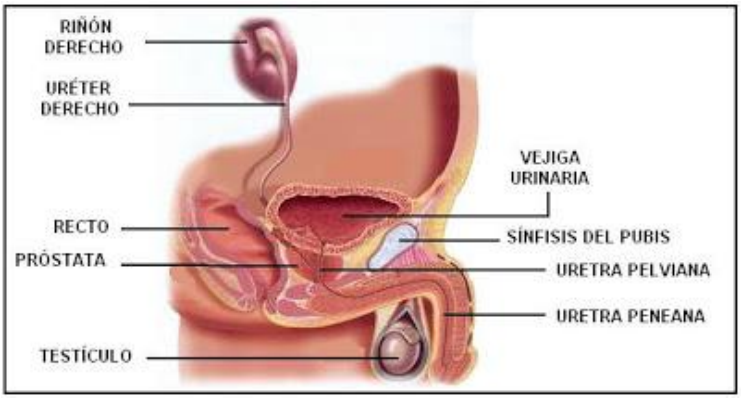

GLOMÉRULO
TÚBULO CONTORNEADO DISTAL
TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL
ARTERIA RENAL
CORTEZA
VENA RENAL
CÁPSULA DE BOWMAN
TÚBULO COLECTOR
ASA DE HENLE
MÉDULA

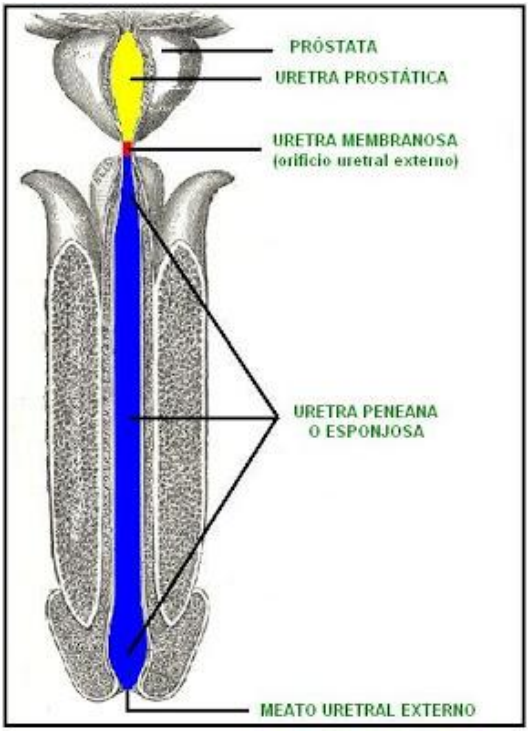

CORPÚSCULOS DE MALPIGHI
CORTEZA
MEDULA
RAMA DE LA ARTERIA RENAL
ZONA DE PRODUCCIÓN DE ORINA
Orina hacia la pelvis renal


Arteriola aferente
Cápsula de Bowman
Capilar peritubular
A
Arteriola eferente
A: filtración
B: reabsorción
C: secreción
X: excreción
X Orina


URÉTER DERECHO
LIGAMENTO UMBILICAL MEDIO
PERITONEO
MÚSCULO DETRUSOR
TRÍGONO
ORIFICIOS URETERALES
CUELLO DE LA VEJIGA
ESFÍNTER URETRAL INTERNO
(esfinter vesical)
ESFÍNTER URETRAL EXTERNO


RIÑÓN DERECHO
URÉTER DERECHO
ÚTERO
OVARIO
RECTO
VEJIGA URINARIA
URETRA
VAGINA


RIÑÓN
DERECHO
URÉTER
DERECHO
VEJIGA
URINARIA
RECTO
PRÓSTATA
SÍNFISIS DEL PUBIS
URETRA PELVIANA
URETRA PENEANA
TESTÍCULO


PRÓSTATA
URETRA PROSTÁTICA
URETRA MEMBRANOSA
(orificio uretral externo)
URETRA PENEANA
O ESPONJOSA
MEATO URETRAL EXTERNO

BIBLIOGRAFIA

- **García-Porrero JA, Hurlé JM. Anatomía Humana. 2ª ed. España: Médica Panamericana; 2020.**
- **Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray´s Anatomía para estudiantes. 4a ed. España: Elsevier; 2020.**
- **Frank H. Netter. Atlas De Anatomía Humana. 7 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2021.**
- **Latarjet, M; Ruiz Liard, A. Anatomía Humana, 5ª Edición, Ed. Med. Panamericana, 2019.**
- **Eduardo Pró. Anatomía Clínica. 1ª Edición. 2012.**
- **Fescina R, Schwarcz R, Salas, Duverges C, Obstetricia, 7° Edición. El Ateneo. Buenos Aires Argentina 2016.**
- **Cunningham F, Gant N, Leveno K, Williams Obstetricia. 21°EdiciónEditorial Panamericana. Madrid 2002.**